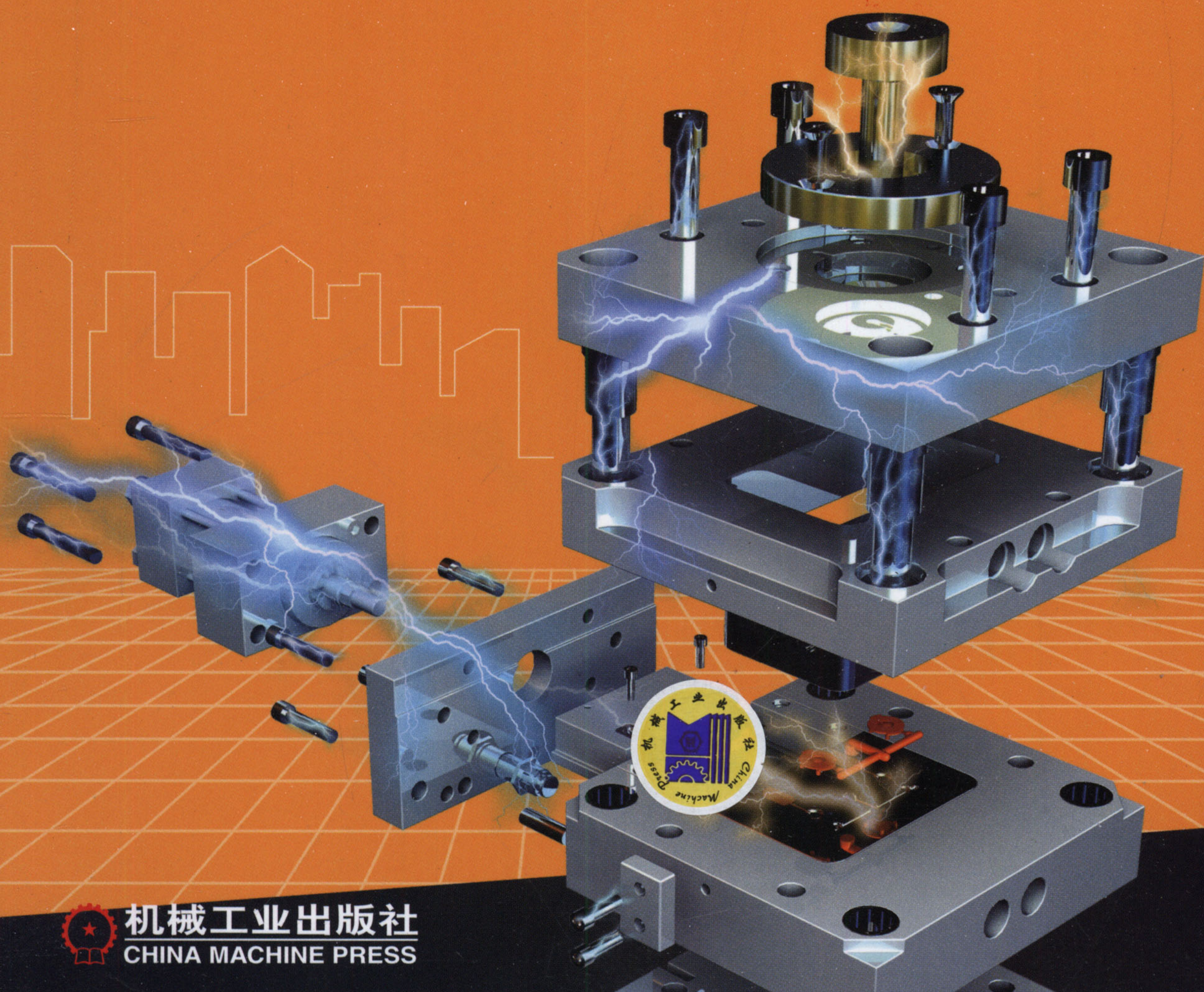
3D淘客
淘课程 淘老师 淘人才 淘工作

SolidWorks全线教程　加入淘客网www.3dtaoke.com

给力的SolidWorks实战指导书

SolidWorks 2014 实例精讲教程

3D淘客网工作室　编著



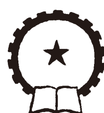
机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

VISIT…

LANZAROTE Caliente.COM

SolidWorks2014 实例精讲教程

3D 淘客网工作室　编著



机 械 工 业 出 版 社

本书针对 SolidWorks2014 中文版，通过具体的实例详尽地介绍了草图绘制、特征设计、装配体设计和工程图设计的功能和使用方法。每个实例操作步骤翔实、图文并茂，引领读者一步一步完成模型的建立，使读者能既快又深入地理解 SolidWorks 软件中的抽象概念和功能。

本书可作为广大工程技术人员的 SolidWorks 自学教程和参考书籍，也可作为大专院校计算机辅助设计课程的指导书。

图书在版编目（CIP）数据

SolidWorks2014 实例精讲教程 / 3D 淘客网工作室编著. —北京：机械工业出版社，2014.3
ISBN 978-7-111-45999-6

Ⅰ. ①S… Ⅱ. ①3… Ⅲ. ①机械设计—计算机辅助设计—应用软件—教材 Ⅳ. ①TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2014）第 035998 号

机械工业出版社（北京市百万庄大街 22 号　邮政编码 100037）
策划编辑：崔滋恩　责任编辑：崔滋恩
版式设计：霍永明　责任校对：张征
封面设计：陈沛　　责任印制：李　洋
北京瑞德印刷有限公司印刷(三河市胜利装订厂装订)
2014 年 5 月第 1 版第 1 次印刷
184mm×260mm · 20.75 印张 · 520 千字
0001-3000 册
标准书号：ISBN 978-7-111-45999-6
定价：55.00元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

电话服务	网络服务
策划编辑电话:(010)88379644	
社服务中心:(010)88361066	教材网:http://www.cmpedu.com
销售一部:(010)68326294	机工官网:http://www.cmpbook.com
销售二部:(010)88379649	机工官博:http://weibo.com/cmp1952
读者购书热线:(010)88379203	**封面无防伪标均为盗版**

序

众所周知，SolidWorks 是世界上最早基于 Windows 平台的三维机械 CAD 软件，自从 1995 年第一套 SolidWorks 三维 CAD 设计软件面市以来，长期引领着全球三维 CAD 行业技术的发展潮流和趋势。SolidWorks 软件当之无愧地成为了全球三维 CAD 软件主流应用的领导者，同时得到了数以百万计广大用户的喜爱和推崇，在航空航天、国防、机车车辆、机械、交通、食品、模具、电子通信、医疗器械、娱乐工业、日用品 / 消费品、离散制造等各个行业得到了广泛应用，其用户分布于全球 100 多个国家的数十万家企业，每天都在帮助数以百万计的设计师、工程师轻松而高效地完成其创新设计。

在中国市场，SolidWorks 的表现也非常出色，无论是从渠道规模的健康扩展，还是整个渠道技术服务能力的提升都得到了长足的发展。同时广泛听取中国本地客户意见与建议，收集中国本地用户的实际需求，不断将“中国元素”放入到 SolidWorks 的每个新版本中。此外，SolidWorks 软件每年都会带给用户数以百项的技术创新，从而使得 SolidWorks 在中国的用户数量得到了迅速的增长，市场占有率也得到了大大地提升。与此同时，让我们感到更为欣慰的是在 SolidWorks 的近 20 年飞速发展过程中，见证了这 20 年来中国制造业创新能力的快速提升，SolidWorks 为此也做出了自己的贡献。

长期以来，SolidWorks 致力于为用户提供卓越的产品和一流的服务。每年我们都会为用户提供最新的官方教程，在我接触到的大量国内用户中不论是新用户还是老用户都把 DS SolidWorks 公司的 SolidWorks 官方教程作为全面系统了解 SolidWorks 软件的主要途径。但我们也注意到，由于 SolidWorks 软件的应用领域广，行业跨度大，不同行业用户在软件使用上也有着明显的区别，单单一套教程无法涵盖如此广泛的行业需求。

由 3D 淘客网推出的《SolidWorks 2014 实例精讲教程》在一定程度上解决了这个问题。这本书通过大量的实际设计案例全面、系统地展现了 SolidWorks 软件在不同行业的典型应用。希望通过这本书，广大工程技术人员能在设计思路、设计方法以及设计规范等方面得到一些借鉴与启发。

通过这本书了解到 3D 淘客网，也了解到北京智融通慧科技有限公司在三维 CAD 技术推广方面近年来所做的不懈努力与探索。相信通过 3D 淘客网提供的 SolidWorks 在线学习与在线交流平台能使本书的读者更好、更高效地掌握 SolidWorks 软件，也能更好地分享自身的设计感悟。

在信息技术与互联网的推动下，人们之间的联系越来越紧密，技术交流与沟通越来越顺畅。在此，希望通过这本书和 3D 淘客网拉近 SolidWorks 与广大工程技术人员之间的距离，更好地了解中国工程师的设计需求与使用习惯，同时能也让我们第一时间分享你的设计成果。

最后，让我们共同期待你精彩的设计作品，谢谢！

DS SolidWorks 公司大中国区　技术总监
胡其登

前　　言

SolidWorks 软件是世界上第一个基于 Windows 开发的三维 CAD 系统，SolidWorks 所遵循的易用、稳定和创新三大原则使设计师大大缩短了设计时间，产品能快速、高效地投向市场。SolidWorks 软件功能强大，组件繁多，这使得 SolidWorks 成为领先的、主流的三维 CAD 解决方案。

本书在软件概述的基础上，通过大量的典型实例对 SolidWorks 软件的模块进行详细介绍，并结合实际工程进行详细讲解，全书主要内容包括：

1）软件基础，介绍软件的基本概念和操作。

2）二维草图，介绍二维草图的绘制和修改方法。

3）三维建模，介绍三维建模的方法和步骤。

4）装配体设计，介绍虚拟装配的过程和方法。

5）工程图设计，介绍工程图的制作方法和步骤。

6）辅助模块，介绍特征识别、动画及图片的制作过程和方法。

本书最大限度地尊重了软件本身，特别是其中的一些术语，如镜向（应为镜像）、形位公差（应为几何公差）、步路（应为布路）等，但第 5 章由于出版需要，部分图片进行了二次加工，与软件的生成结果略有差异。

本书结构清晰，内容新颖，所有实例均经过精心设计和筛选，具有典型性，并且每个实例都通过用户图形交互界面进行全程操作，对读者进行详细讲解。

本书由 3D 淘客网工作室编写，具体参加编写的人员有丁晓娜、丁浩、金朝晖、丁晓龙、马宝明、史文成、商娟娟、侯春征、刘臣、崔家耀、刘鑫冉、余燕、宋洋、胡彬、周正。

本书的配套资料包括模型文件和各实例制作过程的视频录像，请到 3D 淘客网（www.3dtaoke.com）下载。

本书适用于 SolidWorks 的初、中级用户，可以作为理工科高等院校相关专业的学生用书和 CAD 专业课程实训教材、技术培训教材，适合企业的产品开发和技术部门人员使用。

由于水平有限，书中难免会有疏漏和不足之处，恳请广大读者提出宝贵意见，编者电子邮箱 sincere7578@163.com。

编　者

目　　录

序

前言

第 1 章　SolidWorks2014 软件基础 …… 1

1.1　软件概述 …… 1

1.1.1　基本模块简介 …… 1

1.1.2　软件特点 …… 2

1.2　用户界面 …… 3

1.2.1　菜单栏 …… 4

1.2.2　工具栏 …… 4

1.2.3　状态栏 …… 5

1.3　基本操作 …… 5

1.3.1　新建文件 …… 5

1.3.2　打开文件 …… 6

1.3.3　保存文件 …… 6

1.3.4　选择的基本操作 …… 7

1.3.5　鼠标常用方法 …… 7

1.3.6　SolidWorks 实用技巧 …… 8

第 2 章　草图实例 …… 9

2.1　SolidWorks 2014 新增草图功能 …… 9

2.1.1　替换草图实体 …… 9

2.1.2　设置固定长度 …… 9

2.1.3　样式样条曲线 …… 9

2.2　复合草图实例 1 …… 9

2.2.1　进入草图绘制状态 …… 9

2.2.2　绘制草图基本图形 …… 10

2.2.3　绘制样条曲线和圆弧 …… 11

2.2.4　绘制槽口及椭圆 …… 13

2.2.5　绘制多边形及改变实体 …… 16

2.2.6　绘制基准面 …… 19

2.2.7　绘制草图基本图形 …… 20

2.2.8　绘制矩形及圆弧 …… 21

2.2.9　绘制圆及圆锥 …… 23

2.3　复合草图实例 2 …… 25

2.3.1　进入草图绘制状态 …… 25

2.3.2　绘制草图基本图形 …… 26

2.3.3　绘制圆弧及平行四边形 …… 27

2.3.4　绘制转折线及椭圆 …… 28

2.3.5　绘制切线弧及圆角、倒角 …… 30

2.3.6　绘制基准面 …… 32

2.3.7　绘制草图基本图形 …… 33

2.3.8　绘制圆弧及改变实体 …… 34

2.3.9　绘制直槽口及草图阵列 …… 35

2.3.10　绘制抛物线及样条曲线 …… 38

2.4　课后习题 …… 39

第 3 章　三维建模实例 …… 40

3.1　SolidWorks 2014 新增建模功能 …… 40

3.1.1　锥圆角 …… 40

3.1.2　折弯放样的折弯 …… 40

3.2　装饰台建模实例 …… 40

3.2.1　建立主体部分 …… 40

3.2.2　建立阵列部分 …… 42

3.3　塑料桶建模实例 …… 44

3.3.1　建立主体部分 …… 44

3.3.2　建立镂空部分 …… 46

3.4　篮球建模实例 …… 48

3.4.1　建立主体部分 …… 48

3.4.2　建立其余部分 …… 53

3.5　灯罩建模实例 …… 55

3.5.1　建立单独曲面 …… 56

3.5.2　建立其余曲面 …… 58

3.5.3　建立螺旋丝 …… 59

3.5.4　建立其余部分 …… 63

3.6　烛台建模实例 …… 66

3.6.1　建立第一条支架 …… 66

3.6.2　建立第二条支架 …… 68

3.6.3　建立第三条支架 …… 69

3.6.4　建立第四条支架 …… 71

3.6.5　建立底座部分 …… 72
3.6.6　建立烛台座 …… 77
3.7　花瓶建模实例 …… 84
3.7.1　建立瓶身部分 …… 85
3.7.2　建立瓶口部分 …… 87
3.8　汤勺建模实例 …… 88
3.8.1　建立勺底部分 …… 89
3.8.2　建立勺柄部分 …… 93
3.8.3　建立对称部分 …… 97
3.9　帽子建模实例 …… 100
3.9.1　制作帽盖部分 …… 101
3.9.2　制作帽檐部分 …… 104
3.9.3　制作帽顶部分 …… 106
3.9.4　制作帽扣部分 …… 110
3.9.5　制作图标部分 …… 111
3.10　耳机建模实例 …… 113
3.10.1　建立头带部分 …… 113
3.10.2　建立伸缩带部分 …… 116
3.10.3　建立耳罩部分 …… 118
3.10.4　建立电线部分 …… 124
3.11　减振器建模实例 …… 128
3.11.1　建立减振头部分 …… 128
3.11.2　建立弹簧部分 …… 133
3.11.3　建立对称部分 …… 137
3.12　方便盒建模实例 …… 139
3.12.1　建立基础盒体部分 …… 139
3.12.2　建立对称部分 …… 142
3.12.3　建立辅助部分 …… 144
3.13　旋钮建模实例 …… 149
3.13.1　建立主体部分 …… 150
3.13.2　建立辅助部分 …… 151
3.14　课后习题 …… 156

第 4 章　装配体设计 …… 157

4.1　SolidWorks 2014 新增装配体功能 …… 157
4.1.1　关联工具栏 …… 157
4.1.2　槽配合 …… 157
4.1.3　球形和曲线配合 …… 157
4.2　机用台虎钳装配实例 …… 157
4.2.1　插入固定钳身 …… 158
4.2.2　装配丝杆 …… 159
4.2.3　装配活动钳身 …… 160
4.3　机械手装配实例 …… 162
4.3.1　插入零件 …… 163
4.3.2　装配立柱 …… 164
4.3.3　装配横臂 …… 165
4.3.4　装配手臂 …… 166
4.3.5　装配推杆 …… 167
4.3.6　装配手爪 1 …… 168
4.3.7　装配手爪 2 …… 169
4.4　电力导管线路设计实例 …… 170
4.4.1　创建第一条电力导管线路 …… 171
4.4.2　创建第二条电力导管线路 …… 176
4.4.3　保存装配体及线路零件 …… 179
4.5　管道线路设计实例 …… 180
4.5.1　创建第一条管道线路 …… 181
4.5.2　创建第二条管道线路 …… 188
4.5.3　保存相关装配体 …… 193
4.6　课后习题 …… 194

第 5 章　工程图设计 …… 195

5.1　SolidWorks 2014 新增工程图功能 …… 195
5.1.1　角度运行尺寸 …… 195
5.1.2　替换工程视图的模型 …… 195
5.1.3　曲面的剖面视图 …… 195
5.1.4　图纸格式 …… 195
5.2　缸体零件图实例 …… 196
5.2.1　准备工作 …… 196
5.2.2　插入视图 …… 198
5.2.3　绘制剖视图 …… 199
5.2.4　标注尺寸 …… 203
5.2.5　保存 …… 207
5.3　钳身零件图实例 …… 207
5.3.1　准备工作 …… 208
5.3.2　插入视图 …… 208
5.3.3　绘制剖视图 …… 210
5.3.4　标注尺寸 …… 215
5.3.5　保存文件 …… 219
5.4　支架零件图实例 …… 219
5.4.1　设置图纸格式 …… 220

5.4.2 生成主视图 …… 220
5.4.3 生成主视图的局部剖视图 …… 222
5.4.4 生成筋板的剖视图 …… 223
5.4.5 生成俯视图 …… 225
5.4.6 生成凸台的投影视图 …… 227
5.4.7 添加中心线 …… 228
5.4.8 标注尺寸 …… 229
5.4.9 标注公差 …… 233
5.4.10 添加表面粗糙度 …… 234
5.4.11 保存文件 …… 236
5.5 底座零件图实例 …… 236
5.5.1 准备工作 …… 237
5.5.2 插入视图 …… 237
5.5.3 绘制剖视图 …… 239
5.5.4 标注尺寸 …… 242
5.5.5 保存文件 …… 246
5.6 箱体零件图实例 …… 246
5.6.1 设置图纸格式 …… 247
5.6.2 生成主视图 …… 248
5.6.3 生成俯视图 …… 249
5.6.4 生成右视图 …… 250
5.6.5 生成全剖的主视图 …… 250
5.6.6 生成半剖的俯视图 …… 252
5.6.7 生成局部剖的右视图 …… 253
5.6.8 生成筋板的剖视图 …… 254
5.6.9 生成凹槽局部视图 …… 256
5.6.10 生成底座上端螺纹孔的局部视图 258
5.6.11 生成凸台的局部视图 …… 259
5.6.12 添加中心线 …… 260
5.6.13 标注尺寸 …… 262
5.6.14 标注公差 …… 265
5.6.15 添加表面粗糙度 …… 266
5.6.16 保存文件 …… 267
5.7 托架零件图实例 …… 269
5.7.1 准备工作 …… 269
5.7.2 插入视图 …… 269
5.7.3 绘制剖视图 …… 271
5.7.4 标注尺寸 …… 273
5.7.5 保存文件 …… 277
5.8 气缸装配图实例 …… 277
5.8.1 准备工作 …… 278
5.8.2 插入视图 …… 279
5.8.3 绘制剖视图 …… 280
5.8.4 标注尺寸 …… 282
5.8.5 标注轴孔配合公差 …… 284
5.8.6 标注其余尺寸 …… 286
5.8.7 添加注释 …… 286
5.8.8 生成零件序号 …… 287
5.8.9 生成材料明细表 …… 288
5.8.10 编辑图纸格式 …… 291
5.8.11 保存文件 …… 292
5.9 课后习题 …… 293

第 6 章 辅助功能实例 …… 294

6.1 SolidWorks 2014 新增辅助功能 …… 294
6.1.1 日光照射算例 …… 294
6.1.2 爆炸体中的旋转动画 …… 294
6.2 基座特征识别实例 …… 294
6.2.1 识别特征 …… 295
6.2.2 保存基座模型 …… 300
6.3 压缩机旋转动画实例 …… 300
6.3.1 设置装配体中零件的外观 …… 301
6.3.2 制作动画 …… 302
6.3.3 播放动画 …… 305
6.4 相机介绍动画制作实例 …… 305
6.4.1 设置相机和布景 …… 306
6.4.2 制作动画 …… 308
6.4.3 设置零部件外观 …… 309
6.4.4 更改零部件透明度 …… 311
6.4.5 播放动画 …… 313
6.5 如何制作电话的渲染图片 …… 314
6.5.1 转换文件格式 …… 314
6.5.2 设置模型外观 …… 315
6.5.3 设置外部环境 …… 317
6.5.4 设置贴图 …… 318
6.5.5 光源与相机的应用 …… 320
6.5.6 输出图像 …… 322
6.6 课后习题 …… 323

第 1 章　SolidWorks2014 软件基础

1.1　软件概述

20 世纪 90 年代初，国际微型计算机（简称微机）市场发生了根本性的变化，微机性能大幅度提高，而价格一路下滑，微机卓越的性能足以运行三维 CAD 软件。为了开发基于微机平台的三维 CAD 系统，1993 年 PTC 公司的技术副总裁与 CV 公司的副总裁成立了 SolidWorks 公司，并于 1995 年成功推出了 SolidWorks 软件。在 SolidWorks 软件的促动下，1998 年起，国内、外也陆续推出了相关软件；原来运行在 UNIX 操作系统的工作站 CAD 软件，也从 1999 年开始，将其程序移植到 Windows 操作系统中。

SolidWorks 采用的是智能化的参变量式设计理念以及 Microsoft Windows 图形化用户界面，具有表现卓越的几何造型和分析功能，操作灵活，运行速度快，设计过程简单、便捷，被业界称为“三维机械设计方案的领先者”，受到广大用户的青睐，在机械制图和结构设计领域已经成为三维 CAD 设计的主流软件。利用 SolidWorks 软件，设计师和工程师们可以更有效地为产品建模，甚至模拟整个工程系统，缩短产品的设计和生产周期，从而完成更加富有创意的产品制造。

1.1.1　基本模块简介

SolidWorks 软件是一套基于特征的、参数化的三维设计软件，可以与 CAMWorks 及 DesignWork 等模块构成一套设计与制造相结合的 CAD/CAM/CAE 系统，使用它可以提高设计精度和设计效率。

参数化设计是指对零件上各种特征分别施加各种约束，将各个特征的形状和尺寸大小用变量参数来表示的一种设计方法，其变量可以是常数，也可以是代数式。若一个特征的变量参数发生变化，则这个零件的这一个特征的几何形状或者尺寸大小也将发生变化，与这个参数有关的内容都自动改变，用户不需要自己修改。SolidWorks 软件包含的基本模块有零件建模、装配体、工程图。

1. 零件建模

SolidWorks 提供了基于特征的、参数化的实体建模功能，可以通过特征工具进行拉伸、旋转、抽壳、阵列、拉伸切除、扫描、扫描切除、放样等操作，完成零件的建模。建模后的零件，可以生成零件的工程图，还可以插入装配体中形成装配关系，并且生成数控代码，直接进行零件加工。

2. 装配体

在 SolidWorks 中自上而下生成新零件时，要参考其它零件并保持这种参数关系，在装配环境里可以方便地设计和修改零部件。在自下而上的设计中，可利用已有的三维零件模型，将两个或者多个零件按照一定的约束关系进行组装，形成产品的虚拟装配，还可以进行运动分析、干涉检查等，因此可以形成产品的真实效果图。

3. 工程图

利用零件及其装配实体模型，可以自动生成零件及装配的工程图，按需要指定模型的投影方向或者剖切位置等，就可以得到需要的图形，且工程图是全相关的，当修改图样的尺寸时，零件模型及各个视图、装配体都自动更新。

1.1.2　软件特点

SolidWorks 是一款参变量式 CAD 设计软件。SolidWorks 中的参数不仅代表了设计对象的相关外观尺寸，并且具有实质上的物理意义。例如，可以将系统参数（如体积、表面积、重心、三维坐标等）或者用户自己按照设计流程需求所定义的用户定义参数（如密度、厚度等具有设计意义的物理量或者字符）加入到设计构思中以表达设计思想。这不仅从根本上改变了设计的理念，而且将设计的便捷性向前推进了一大步。

SolidWorks 的 3D 设计中有如下一些特点：

1）SolidWorks 提供了一整套完整的动态界面和鼠标拖动控制机制。

2）用 SolidWorks 资源管理器可以方便地管理 CAD 文件。

3）配置管理是 SolidWorks 软件体系结构中非常独特的一部分，它涉及零件设计、装配设计和工程图。

4）通过 eDrawings 可以方便地共享 CAD 文件。

5）从三维模型中自动产生工程图，包括视图、尺寸和标注。

6）RealView 图形显示模式：以高清晰度直观显示设计和进行交流。

7）钣金设计工具：可以使用折叠、折弯、法兰、切口、标签、斜接、放样的折弯、绘制的折弯、褶边等工具从头创建钣金零件。

8）焊件设计：绘制框架的布局草图，并选择焊件轮廓，SolidWorks 将自动生成 3D 焊件设计。

9）模具设计工具：使用 SolidWorks 时，可以导入 IGES、STEP、Parasolid®、ACIS® 和其它格式的零件几何体来开始进行模具设计。

10）装配体建模：当创建装配体时，可以通过选取各个曲面、边线、曲线和顶点来配合零部件；创建零部件间的机械关系；进行干涉、碰撞和孔对齐检查。

11）仿真装配体运动：只需单击和拖动零部件，即可检查装配体运动情况是否正常，以及是否存在碰撞。

12）材料明细表：可以基于设计自动生成完整的材料明细表（BOM），从而节约大量的时间。

13）零件验证：SolidWorks Simulation 工具能帮助新用户和专家确保其设计具有耐用性、安全性和可制造性。

14）标准零件库：通过 SolidWorks Toolbox、SolidWorks Design ClipArt 和 3D Content Central，可以实时访问标准零件库。

15）照片级渲染：使用 PhotoView 360 来利用 SolidWorks 3D 模型进行演示、虚拟及材质研究。

1.2　用户界面

启动中文版 SolidWorks 2014，首先出现启动界面，如图 1–1 所示，然后进入中文版 SolidWorks 2014 的用户界面。

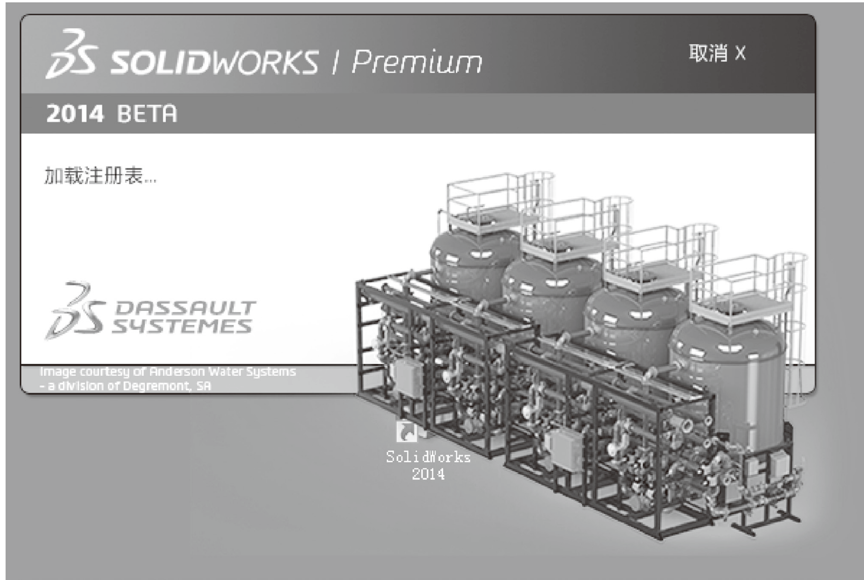


图 1–1　启动界面

中文版 SolidWorks 2014 的用户界面如图 1–2 所示，主要由菜单栏、工具栏（包括标准工具栏、应用工具栏等）、管理器窗口、图形区域、状态栏、任务窗口和版本提示七部分组成。

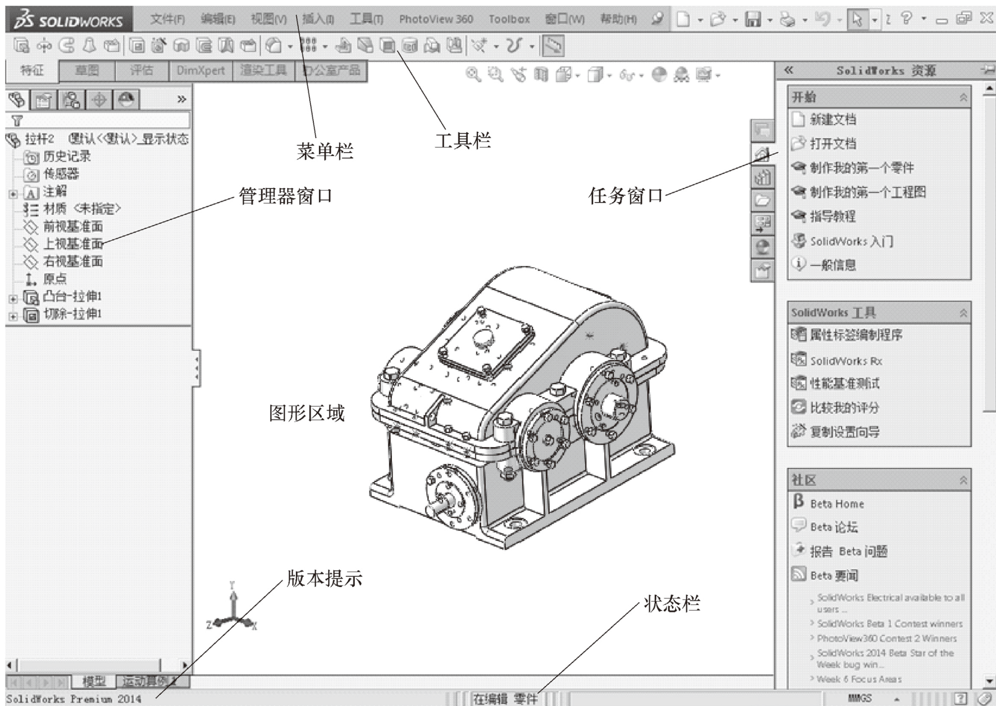


图 1–2　用户界面

1.2.1　菜单栏

中文版 SolidWorks 2014 的菜单栏如图 1–3 所示，包括【文件】、【编辑】、【视图】、【插入】、【工具】、【窗口】和【帮助】七个菜单。下面分别进行介绍。



图 1–3　菜单栏

1.【文件】菜单

【文件】菜单包括【新建】、【打开】、【保存】和【打印】等命令。

2.【编辑】菜单

【编辑】菜单包括【剪切】、【复制】、【粘帖】、【删除】及【压缩】和【解除压缩】等命令。

3.【视图】菜单

【视图】菜单包括显示控制的相关命令。

4.【插入】菜单

【插入】菜单包括【凸台 / 基体】、【切除】、【特征】、【阵列 / 镜向】、【扣合特征】、【曲面】、【钣金】、【模具】等命令。

5.【工具】菜单

【工具】菜单包括多种工具命令，如【草图绘制实体】、【几何关系】、【测量】、【质量特性】、【检查】等命令。

6.【窗口】菜单

【窗口】菜单包括【视口】、【新建窗口】、【层叠】等命令。

7.【帮助】菜单

【帮助】菜单命令可以提供各种信息查询。例如，【SolidWorks 帮助】命令可以展开 SolidWorks 软件提供的在线帮助文件，【API 帮助主题】命令可以展开 SolidWorks 软件提供的 API 在线帮助文件，这些均可作为用户学习中文版 SolidWorks 2014 的参考资料。

1.2.2　工具栏

工具栏位于菜单栏的下方，一般分为两排：上排一般为【标准】工具栏，如图 1–4 所示；下排一般为【CommandManager（命令管理器）】工具栏，如图 1–5 所示。用户可以根据需要通过【工具】菜单中的【自定义】命令，在【自定义】属性管理器中自行定义工具栏的显示。



图 1–4　【标准】工具栏



图 1–5　【CommandManager】工具栏

1.2.3　状态栏

状态栏显示了正在操作中的对象所处的状态，如图 1–6 所示。

直径：3.75in　中心：0in, 0in, 1.31in　正在编辑：零件

图 1–6　状态栏

状态栏中提供的信息如下：

1）当用户将鼠标指针拖动到工具按钮上或者单击菜单命令时进行简要说明。

2）当用户正在对草图或者零件进行更改时，显示（重建模型）图标。

3）当用户进行草图相关操作时，显示草图状态及鼠标指针的坐标。

4）为所选实体进行常规测量，如边线长度等。

5）显示用户正在装配体中编辑的零件的信息。

6）在用户使用【系统选项】属性管理器中的【协作】选项时，显示可以用来访问【重装】属性管理器的图标。

7）当用户选择了【暂停自动重建模型】命令时，显示“重建模型暂停”。

8）显示或者关闭快速提示，可以单击、、、等图标。

1.3　基本操作

1.3.1　新建文件

在 SolidWorks 的主窗口中单击窗口左上角的【新建】图标，或者选择菜单栏中的【文件】|【新建】命令，即可弹出如图 1–7 所示的【新建 SolidWorks 文件】窗口，在该窗口中选择【零件】按钮，即可得到 SolidWorks2014 典型用户界面。

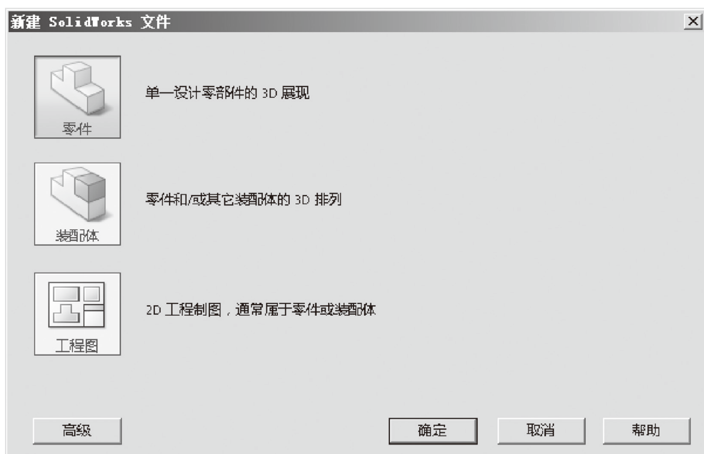


图 1–7　【新建 SolidWorks 文件】窗口

1）【零件】按钮：单击该按钮，可以生成单一的三维零部件文件。

2）【装配体】按钮：单击该按钮，可以生成零件或其它装配体的排列文件。

3）【工程图】按钮：单击该按钮，可以生成属于零件或装配体的二维工程图文件。

1.3.2　打开文件

单击【新建 SolidWorks 文件】窗口中的【零件】图标，可以打开一张空白的零件图文件，或者单击【标准】工具栏中的【打开】按钮，打开已经存在的文件并对其进行编辑操作，如图 1–8 所示。



图 1–8　【打开】窗口

1.3.3　保存文件

单击标准工具栏中的【保存】按钮，或者选择菜单栏中的【文件】|【保存】命令，在弹出的对话框中输入要保存的文件名以及设置文件保存的路径，便可以将当前文件保存。也可选择【另存为】选项，弹出【另存为】窗口，如图 1–9 所示。在【另存为】窗口中更改将要保存的文件路径后，单击【保存】按钮即可将创建好的文件保存在指定的文件夹中。



图 1–9　【另存为】窗口

1.3.4　选择的基本操作

在中文版 SolidWorks 2014 中，为了帮助选择，在鼠标指针指向实体时，实体会高亮显示。鼠标指针形状根据实体类型的不同而改变，由鼠标指针形状可以知道其几何关系和实体类型，如顶点、边线、面、端点、中点、重合、交叉线等几何关系，或者直线、矩形、圆等实体类型。

单击【标准】工具栏中的【选择】按钮，进入选择状态。

1. 选择单个实体

单击图形区域中的实体可将其选中。

2. 选择多个实体

如果需要选择多个实体，在选择第 1 个实体后，按住键盘上的 Ctrl 键再次进行选择。

3. 利用鼠标右键进行选择

1）【选择环】：使用鼠标右键连续选择相连边线组成的环。

2）【选择其它】：可选择被其它项目遮住或者隐藏的项目。

3）【选择中点】：可以选择实体的中点以生成其它实体，如基准面或者基准轴。

4. 在【特征管理器设计树】中选择

1）在【特征管理器设计树】中单击相应的名称，可以选择模型中的特征、草图、基准面、基准轴等。

2）在选择的同时按住键盘上的 Shift 键，可以在【特征管理器设计树】中选择多个连续项目。

3）在选择的同时按住键盘上的 Ctrl 键，可以在【特征管理器设计树】中选择多个非连续项目。

1.3.5　鼠标常用方法

鼠标在 SolidWorks 软件中的应用频率非常高，可以用其实现平移、缩放、旋转、绘制几何图素以及创建特征等操作。基于 SolidWorks 系统的特点，建议读者使用三键滚轮鼠标，在设计时可以有效地提高设计效率。表 1–1 列出了三键滚轮鼠标的使用方法。

表 1–1　三键滚轮鼠标的使用方法

鼠标按键	作 用	操 作 说 明
左键	用于选择菜单命令，以及实体对象工具按钮和绘制几何图元等	直接单击鼠标左键
滚轮（中键）	放大或缩小	滚动滚轮中键，同样可以放大或缩小视图
	平移	按 Ctrl+ 中键并移动光标，可将模型按鼠标移动的方向平移
	旋转	按住鼠标中键不放并移动光标，即可旋转模型
右键	弹出快捷菜单	直接单击鼠标右键

1.3.6　SolidWorks 实用技巧

1）可以使用 Ctrl+Tab 组合键循环进入在 SolidWorks 中已打开的文件。

2）使用方向键可以旋转模型。按 Ctrl 键加上方向键可以移动模型，按 Alt 键加上方向键可以将模型沿顺时针或逆时针方向旋转。

3）使用 Z 来缩小模型，或使用 Shift+Z 来放大模型。

4）可以使用工作窗口底边和侧边的窗口分隔条，同时观看两个或多个同一个模型的不同视角。

5）可以按住 Ctrl 键并且拖动一个参考基准面来快速地复制出一个等距基准面，然后在此基准面上双击鼠标，以精确地指定距离尺寸。

6）可以在 FeatureManager 设计树上以拖动放置方式来改变特征的顺序。

7）完全定义的草图将会以黑色显示所有的实体，若有欠定义的实体，则以蓝色显示。

8）可以使用 Ctrl–R 重画或重绘相关画面。

9）当输入一个尺寸数值的时候，可以使用数学式或三角函数式来操作。

10）可以在一个装配体中隐藏或压缩零部件或特征。

11）可以从一个剖视图中生成一个投影视图。

12）若要将尺寸文字置于尺寸界线的中间，可以在该尺寸上单击右键，并且选择文字对中的命令。

13）可使用设计树中的配置来控制零件的颜色。

14）SolidWorks 在其网站的支持部分设有常见问题解答以及详细的技术提示知识库，用户只需登录到 www.solidworks.com 的支持部分，然后选择知识库即可。

第 2 章　草 图 实 例

2.1　SolidWorks 2014 新增草图功能

2.1.1　替换草图实体

替换草图实体命令无需断开参考即可使用一个草图实体替换另一个草图实体。删除某个草图实体并替换它时，经常需要创建新的参考集，但是如果使用替换草图实体命令，则新实体将继承旧实体的参考，无需重新创建参考。替换期间，还可以更改继承的参考并添加新参考，但一次只能替换一个实体。

2.1.2　设置固定长度

可以在自定义属性、配置、方程式和表中设置参考尺寸以定义样条曲线长度。在以前版本中，不能将样条曲线设置为固定长度。

2.1.3　样式样条曲线

可以使用样式样条曲线工具绘制单跨 Bezier 曲线草图，并可以使用这些曲线创建光滑结实的曲面。在 2D 和 3D 草图中均可使用。

样式样条曲线仅包含一个跨度，可以通过选择和拖动控制顶点来绘制曲线草图实体连接控制顶点，并由其形成曲线的控制多边形，如图 2–1 所示。

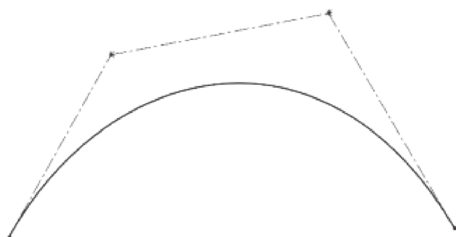


图 2–1　样式样条曲线

2.2　复合草图实例 1

本节通过复合草图实例来讲解草图的绘制方法，用到的草图绘制命令主要有：【中心线】、【矩形】、【槽口】、【多边形】、【圆】、【圆弧】、【椭圆】、【圆锥】、【样条曲线】、【文本】、【裁剪实体】、【镜向实体】、【伸展实体】、【移动实体】、【旋转实体】、【复制实体】、【缩放实体比例】等。本节草图的范例如图 2–2 所示，下面介绍其具体操作步骤。

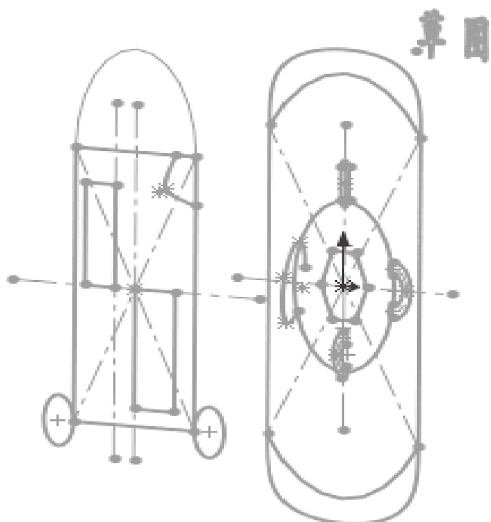


图 2–2　草图范例

2.2.1　进入草图绘制状态

1）启动中文版 SolidWorks 软件，单击【标准】工具栏中的 【新建】按钮，弹出【新建

SolidWorks 文件】对话框，单击【零件】按钮，单击【确定】按钮，生成新文件。

2）单击【草图】工具栏中的【草图绘制】按钮，进入草图绘制状态。在【特征管理器设计树】中单击【前视基准面】图标，使前视基准面成为草图绘制平面。

2.2.2　绘制草图基本图形

1）单击【草图】工具栏中的【中心线】按钮，在屏幕左侧将弹出【插入线条】属性管理器，在屏幕右侧的绘图区移动鼠标，当鼠标与屏幕中的原点处于同一水平线时，屏幕中将出现一条水平虚线，在原点的左侧单击鼠标，将产生中心线的第一个端点；水平移动鼠标，屏幕将出现一条中心线，移动鼠标到原点的右侧，再次单击鼠标，将产生中心线的第二个端点，双击鼠标，则水平的中心线绘制完毕。按同样方法，绘制竖直方向的中心线。单击【草图】工具栏中的【中心线】按钮，关闭绘制中心线命令。绘制的中心线草图如图 2–3 所示。

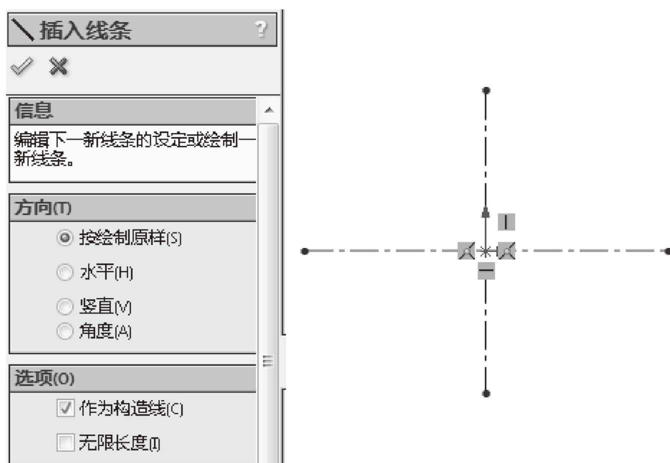


图 2–3　绘制的中心线草图

2）单击【草图】工具栏中的【中心矩形】按钮，在屏幕左侧将弹出【矩形】属性管理器，移动鼠标至原点，拖动鼠标生成矩形，在【属性管理器】中单击按钮，以结束矩形的绘制，如图 2–4 所示。

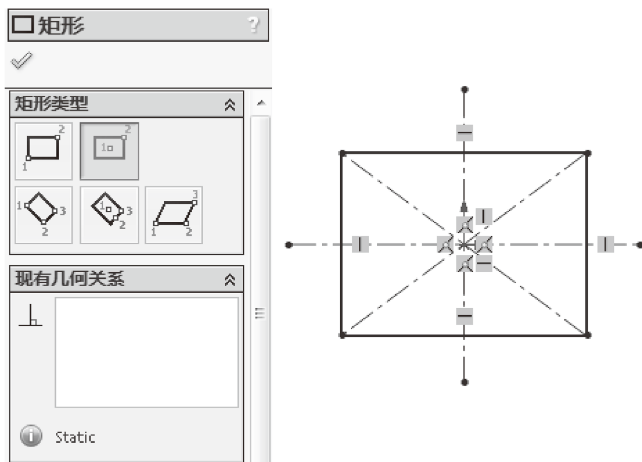


图 2–4　生成矩形

3）单击工具栏中的【智能尺寸】按钮，选择要标注尺寸的中心矩形，将指针移到图形的右侧，单击来添加尺寸，在修改框中键入 150mm 和 180mm，然后单击修改框中的按钮，如图 2–5 所示。

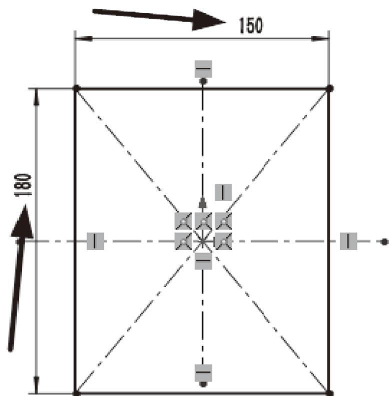


图 2–5　标注矩形尺寸



通过输入数值，可以对图形进行精确的控制。

2.2.3　绘制样条曲线和圆弧

1）单击【草图】工具栏中的【套合样条曲线】按钮，在屏幕左侧将弹出【套合样条曲线】属性管理器，在【公差】中键入 0.01mm，在【预览选项】选项组中勾选“拐点”和“最小半径”复选框。单击箭头所指两条直线生成套合样条曲线，在【属性管理器】中单击按钮，以结束套合样条曲线的绘制，如图 2–6 所示。

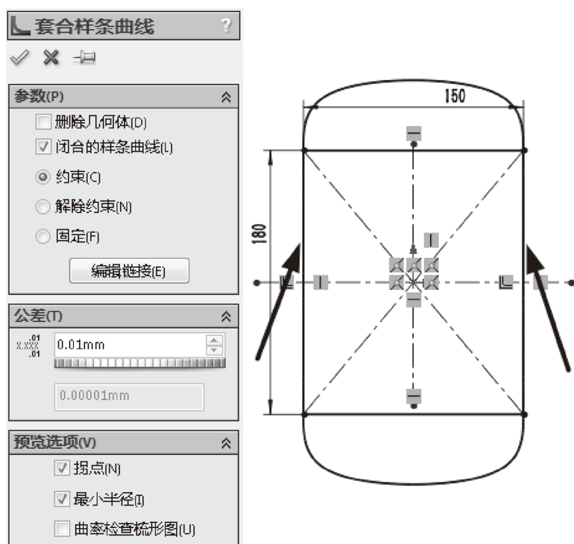


图 2–6　绘制的套合样条曲线

2）单击【草图】工具栏中【3 点圆弧】按钮，在屏幕左侧将弹出【圆弧】属性管理器。单击左边箭头所指两条直线的交汇处作为圆弧的起点。单击右边箭头所指两条直线的交汇处作为圆弧的终点，移动鼠标，单击所生成得圆弧上任意一点，在【属性管理器】中单击按钮，生成圆弧，如图 2–7 所示。

3）单击【草图】工具栏中的【镜向实体】按钮，在屏幕左侧将弹出【镜向】属性管理器。在【要镜向的实体】选项组中选择“圆弧 1”单击【镜向点】，单击水平中心线，使之高亮，此时【镜向点】处显示“直线 2”，在【属性管理器】中单击按钮，以结束镜向操作，如图 2–8 所示。

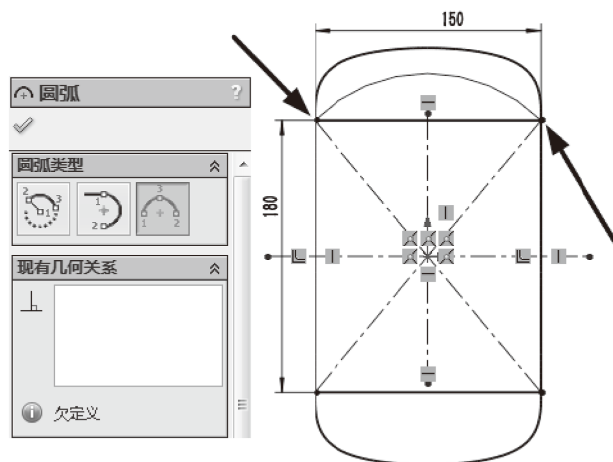


图 2–7　绘制的圆弧

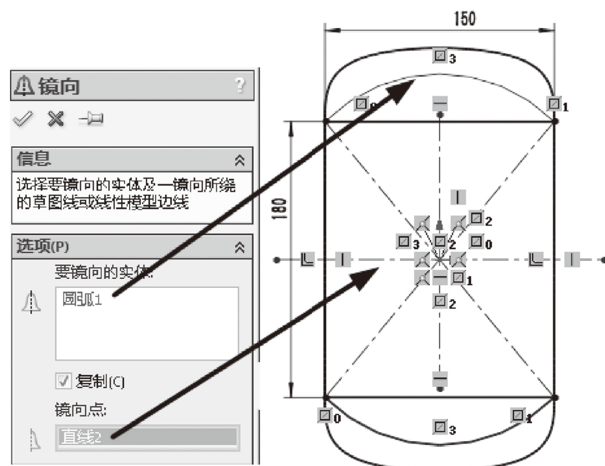


图 2–8　镜向的效果

4）单击工具栏中的【智能尺寸】按钮，选择要标注尺寸的圆弧，将指针移到图形的右侧，单击来添加尺寸，在修改框中键入 100mm，然后单击修改框中的按钮，如图 2–9 所示。

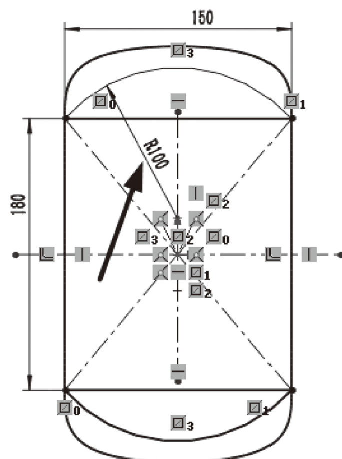


图 2–9　标注圆弧尺寸

5）单击【草图】工具栏中的【剪裁实体】按钮，在屏幕左侧将弹出【剪裁】属性管理器。选择【剪裁到最近端】，移动鼠标至剪裁处，单击鼠标剪裁，在【属性管理器】中单击按钮，以结束剪裁，如图 2–10 所示。

6）单击工具栏中的【智能尺寸】按钮，选择要标注尺寸，将指针移到图形的右侧，单击来添加尺寸，在修改框中键入 48mm、180mm，然后单击修改框中的按钮，如图 2–11 所示。



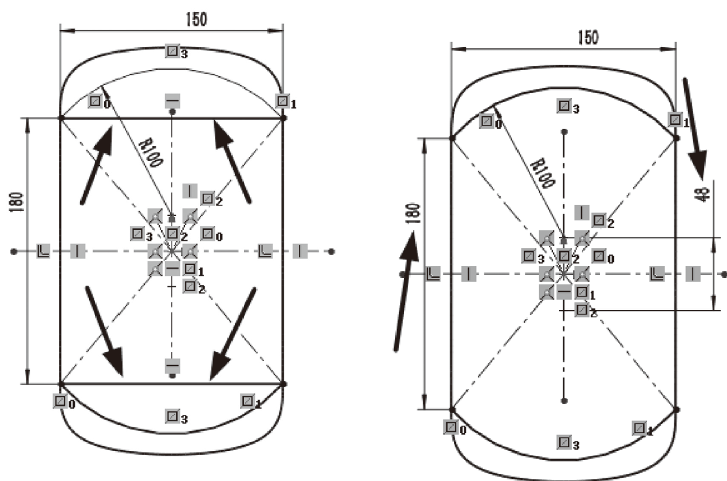
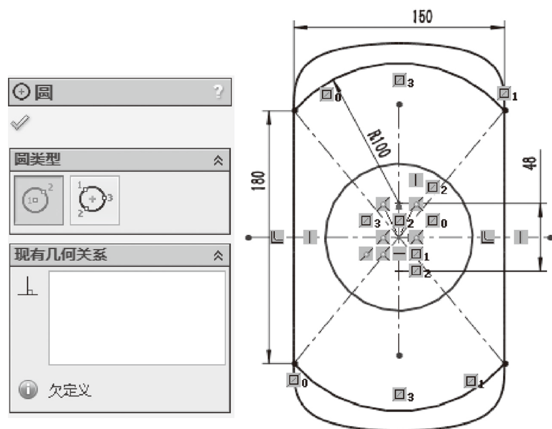


图 2–10　剪裁实体　　　　图 2–11　标注相关尺寸

7）单击【草图】工具栏中的【圆】按钮，在屏幕左侧将弹出【圆】属性管理器。选择【中央创建】单选按钮，在图形区域绘制圆形草图。单击，将中心点放置在原点上，指针形状将变为形状，这表示圆心和原点之间的重合几何关系。移动鼠标，可以看到圆动态跟随指针，单击结束圆的绘制，并在【属性管理器】中单击按钮，如图 2–12 所示。

8）单击工具栏中的【智能尺寸】按钮，选择要标注尺寸的圆，将指针移到图形的右侧，单击来添加尺寸，在修改框中键入 100mm，然后单击修改框中的按钮，如图 2–13 所示。



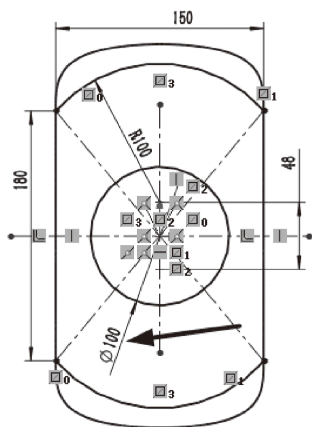


图 2–12　绘制的圆形草图　　　　图 2–13　标注圆尺寸

2.2.4　绘制槽口及椭圆

1）单击【草图】工具栏中【直槽口】按钮，在屏幕左侧将弹出【槽口】属性管理器，在屏幕右侧的绘图区移动鼠标，单击下面箭头所指的直线与圆弧交汇处作为直槽口的一个端点，再单击中心线上任意一点得到直槽口的另一个端点，移动鼠标，直槽口绘制完毕，在【属性管理器】中单击按钮，于是生成直槽口，如图 2–14 所示。

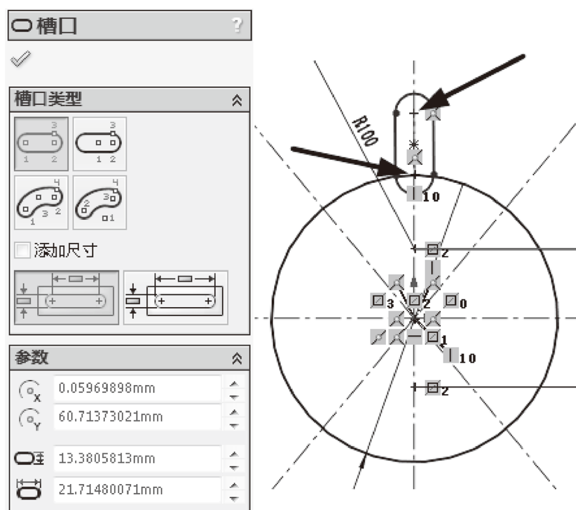


图 2–14　绘制直槽口



通过输入数值，可以对槽口图形进行精确的控制。

2）单击工具栏中的【智能尺寸】按钮，选择要标注尺寸的直槽口，将指针移到图形的右侧，单击来添加尺寸，在修改框中键入 4mm、20mm，然后单击修改框中的按钮，如图 2–15 所示。

3）单击【草图】工具栏中【中心点圆弧槽口】按钮，在屏幕左侧将弹出【槽口】属性管理器，在屏幕右侧的绘图区移动鼠标，单击中间箭头所指的直线与圆弧交汇处作为中心点，再分别单击对称线与圆弧交汇处两侧任意两点得到中心点圆弧槽口的两个端点，移动鼠标，直槽口绘制完毕。在【属性管理器】中单击按钮，于是生成中心点圆弧槽口，如图 2–16 所示。

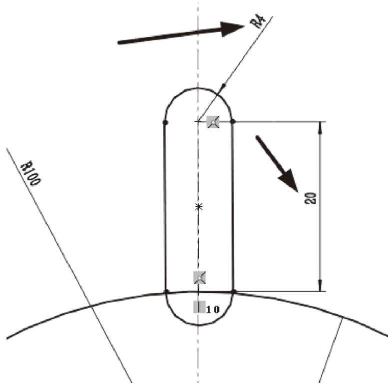


图 2–15　标注直槽口尺寸

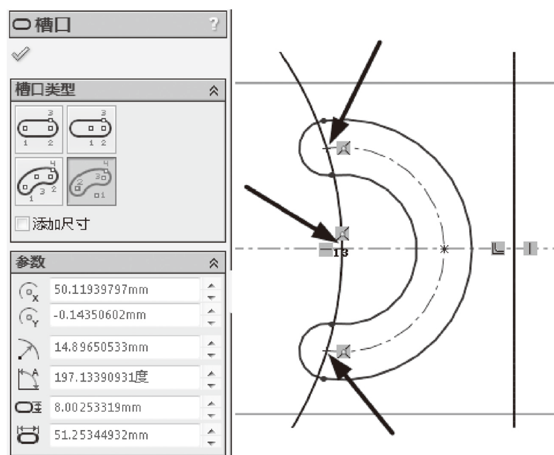


图 2–16　绘制中心点圆弧槽口

4）单击工具栏中的【智能尺寸】按钮，选择要标注尺寸的中心点圆弧槽口，将指针移到图形的右侧，单击来添加尺寸，在修改框中键入4mm、25mm，然后单击修改框中的按钮，如图2–17所示。

5）单击【草图】工具栏中【三点圆弧槽口】按钮，在屏幕左侧将弹出【槽口】属性管理器，在屏幕右侧的绘图区移动鼠标，单击下面箭头所指直线与圆弧交汇处作为三点圆弧槽口的一个端点，再单击连心线上任意一点得到三点圆弧槽口的另一个端点，移动鼠标，直槽口绘制完毕。在【属性管理器】中单击按钮，于是生成三点圆弧槽口，如图2–18所示。

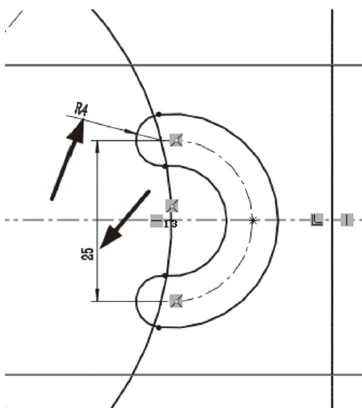


图2–17　标注中心点圆弧槽口尺寸

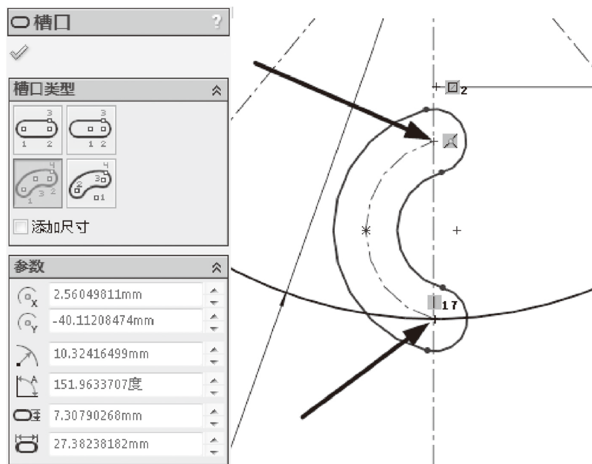


图2–18　绘制三点圆弧槽口

6）单击工具栏中的【智能尺寸】按钮，选择要标注尺寸的三点圆弧槽口，将指针移到图形的右侧，单击来添加尺寸，在修改框中键入4mm、15mm、20mm，然后单击修改框中的按钮，如图2–19所示。

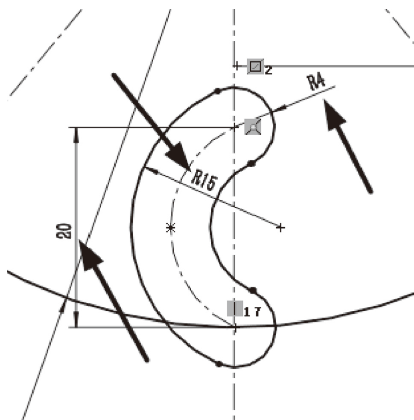


图2–19　标注三点圆弧槽口尺寸

7）单击【草图】工具栏中的【部分椭圆】按钮，在屏幕左侧将弹出【椭圆】属性管理器，在屏幕右侧的绘图区移动鼠标，单击下面箭头所指直线与圆弧交汇处作为椭圆的中心点，单击圆弧上任意一点将产生圆弧的一个端点。移动鼠标，单击圆弧内任意一点绘制椭圆。在【属性管理器】中单击按钮，于是生成部分椭圆，如图2–20所示。

8）单击工具栏中的【智能尺寸】按钮，选择要标注尺寸的部分椭圆，将指针移到图形的右侧，单击来添加尺寸，在修改框中键入 18mm、48mm，然后单击修改框中的按钮，如图 2–21 所示。



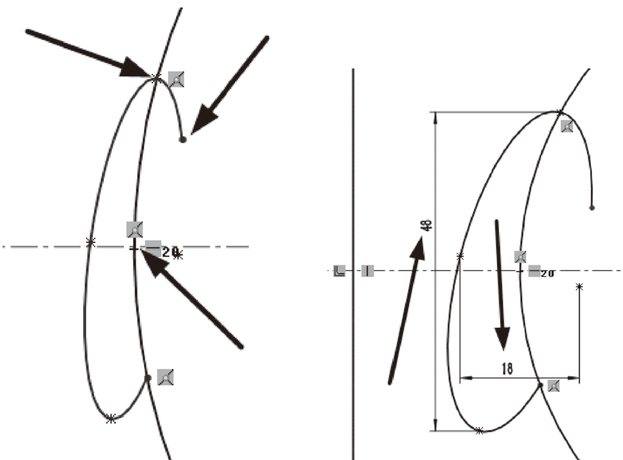


图 2–20　绘制部分椭圆　　　图 2–21　标注椭圆尺寸

2.2.5　绘制多边形及改变实体

1）单击【草图】工具栏中的【多边形】按钮，在屏幕左侧将弹出【多边形】属性管理器，在图形区域绘制多边形草图。单击将中心点放置在原点上，移动鼠标，可以看到多边形动态跟随指针，单击结束多边形的绘制并在【属性管理器】中单击按钮，如图 2–22 所示。

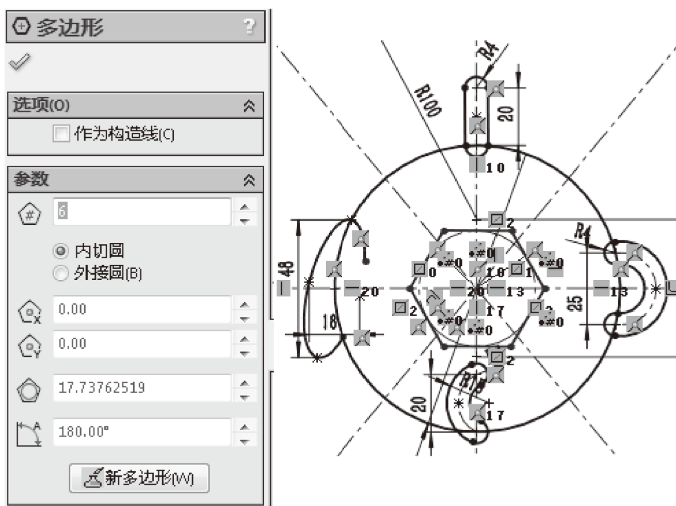


图 2–22　绘制的多边形草图

2）单击工具栏中的【智能尺寸】按钮，选择要标注尺寸的多边形，将指针移到多边形的两侧，单击来添加尺寸，在修改框中键入 20mm，然后单击修改框中的按钮，如图 2–23 所示。


沿着不同方向移动鼠标，将得到不同的尺寸标注。

3）单击【草图】工具栏中的【文字】按钮，在屏幕左侧将弹出【草图文字】属性管理器。在【文字】选项组中键入文字“草图”，【间距】键入 200%。单击【字体】，在【字体】选项组中选择“楷体”，在【字体样式】选项组中选择“粗体”，在【高度】选项组中【单位】和【间距】分别键入 20mm，单击【确定】，在【属性管理器】中单击按钮，生成文字，如图 2–24 和图 2–25 所示。

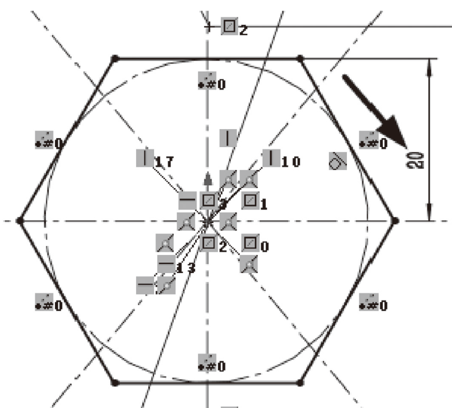


图 2–23　标注多边形尺寸

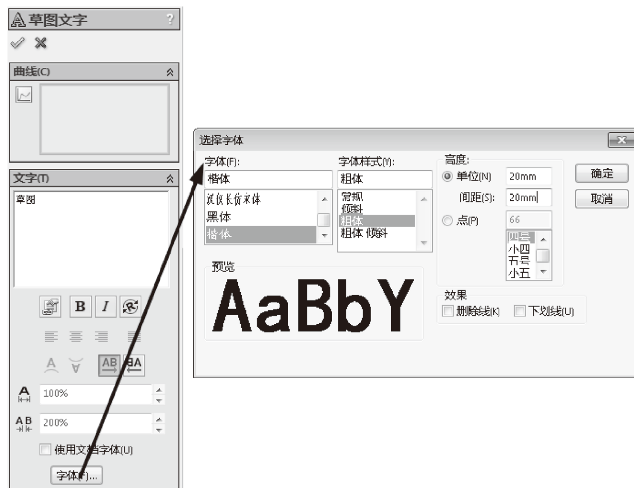


图 2–24　字体字号选择

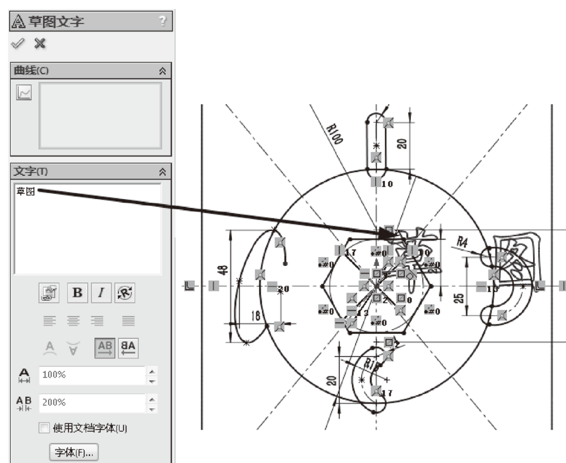


图 2–25　生成文字的效果

4）单击【草图】工具栏中的【缩放实体比例】按钮，在屏幕左侧将弹出【比例】属性管理器。在【要缩放比例的实体】选项组中选择【草图文字 1】，【基准点】选择下面箭头所指直线与圆弧交汇处，【比例因子】中键入 3，在【属性管理器】中单击按钮，以结束缩放实体比例，如图 2–26 所示。

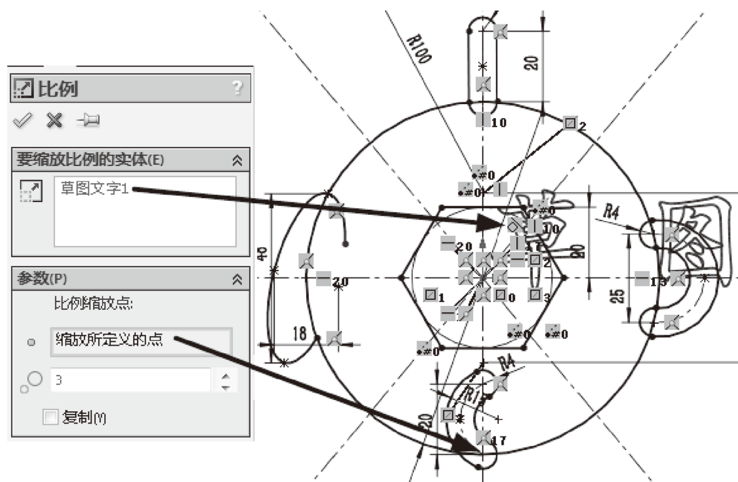


图 2–26　缩放实体比例的效果

5）单击【草图】工具栏中的【伸展实体】按钮，在屏幕左侧将弹出【伸展】属性管理器。在【要绘制的实体】选项组中选择【草图文字 1】，【参数】选项组中ΔX【Delta X】中键入 50.00mm，ΔY【Delta Y】中键入 20.00mm，在【属性管理器】中单击按钮，以结束伸展实体，如图 2–27 所示。

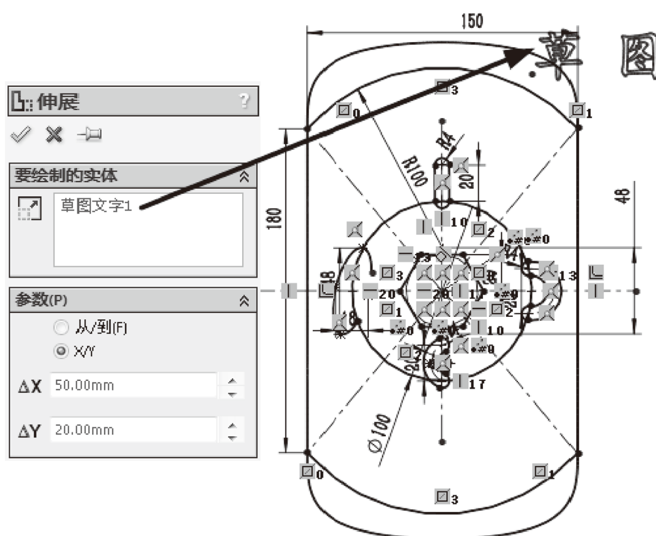


图 2–27　伸展实体的效果

6）单击【草图】工具栏中的【移动实体】按钮，在屏幕左侧将弹出【移动】属性管理器。在【要移动的实体】选项组中选择“草图文字 1”，【参数】选项组中ΔX【Delta X】中键入 20.00mm，ΔY【Delta Y】中键入 20.00mm，在【属性管理器】中单击按钮，以

结束移动实体，如图 2–28 所示。

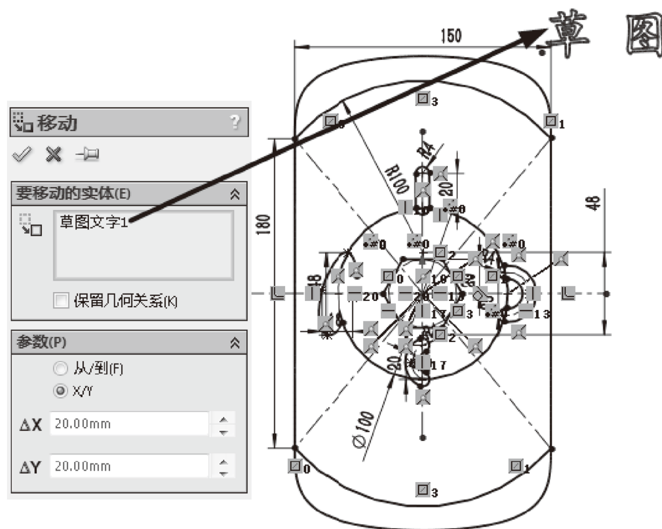


图 2–28　移动实体的效果

2.2.6　绘制基准面

1）单击【草图】工具栏中的【退出草图】按钮，退出草图绘制状态。在【特征管理器设计树】中单击【前视基准面】图标，单击【标准】工具栏中【插入】下的【参考几何体】的【基准面】按钮，在屏幕左侧将弹出【基准面】属性管理器，选择【偏移距离】键入 100.00mm，在【基准面】属性框中单击按钮，生成基准面，如图 2–29 所示。旋转草图，如图 2–30 所示。在【特征管理器设计树】中单击【草图 1】图标，单击【隐藏】，将草图 1 隐藏。单击【基准面 1】图标，单击【草图绘制】，绘制草图。

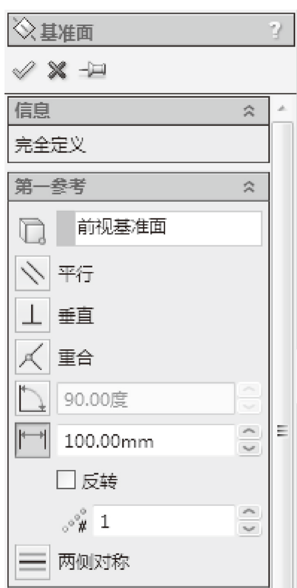


图 2–29　绘制基准面草图选项

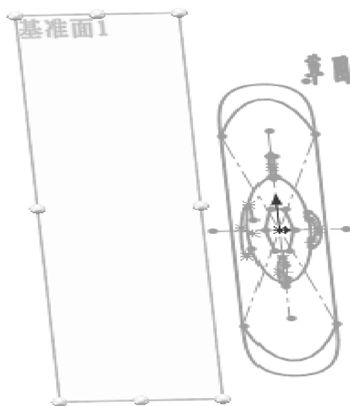


图 2–30　绘制的基准面 1 草图

2）在【特征管理器设计树】中单击【草图】图标，单击【正视于】，使基准面 1 成为草图绘制平面。

2.2.7　绘制草图基本图形

1）单击【草图】工具栏中的 【中心线】按钮，同样方法绘制草图中心线，绘制的中心线草图如图 2–31 所示。

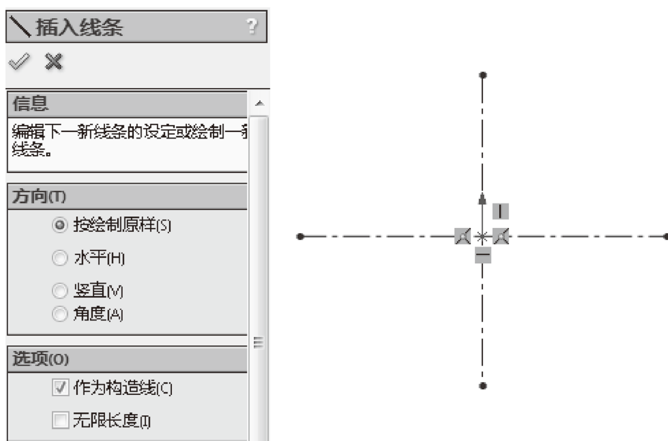


图 2–31　绘制的中心线草图

2）单击【草图】工具栏中的 【3 点中心矩形】按钮，在屏幕左侧将弹出【矩形】属性管理器，分别单击原点与竖直中心线上任意一点，拖动鼠标生成矩形，在【属性管理器】中单击 按钮，以结束矩形的绘制，如图 2–32 所示。

3）单击工具栏中的 【水平尺寸】按钮，选择要标注尺寸的 3 点中心矩形，在屏幕左侧将弹出【线条属性】属性管理器，在添加几何关系中选择 【水平】，将指针移到图形的右侧，单击来添加尺寸，在修改框中键入 160mm，然后单击修改框中的 按钮，如图 2–33 所示。

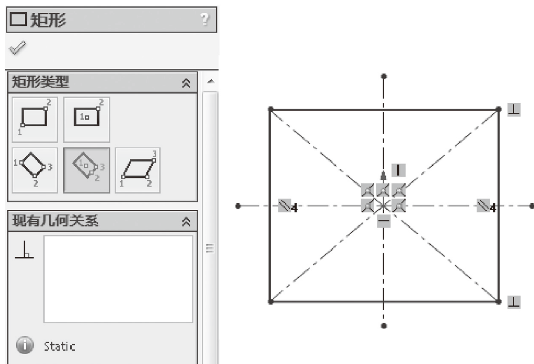


图 2–32　生成 3 点中心矩形

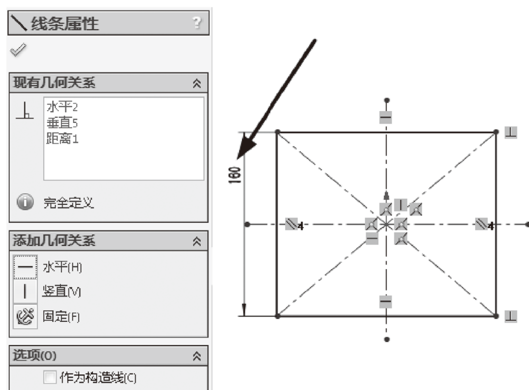


图 2–33　标注高度尺寸

4）单击工具栏中的 【竖直尺寸】按钮，选择要标注尺寸的 3 点中心矩形，在屏幕

左侧将弹出【线条属性】属性管理器，在添加几何关系中选择 【竖直】，将指针移到图形的右侧，单击来添加尺寸，在修改框中键入 120mm，然后单击修改框中的 按钮，如图 2–34 所示。

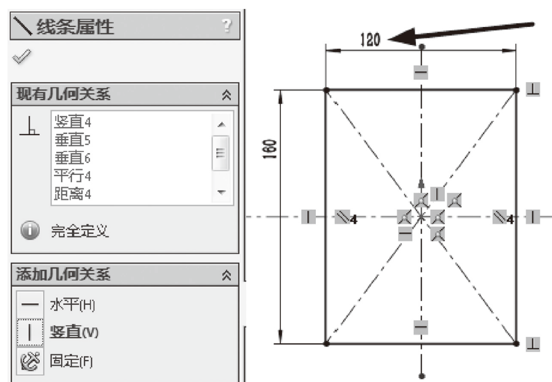


图 2–34　标注宽度尺寸

添加几何关系，能使图形有确定的位置。

5）单击【草图】工具栏中的 【中心线】按钮，同样方法绘制一条竖直中心线，绘制的中心线如图 2–35 所示。

6）单击工具栏中的 【智能尺寸】按钮，选择要标注尺寸的中心线，将指针移到图形的右侧，单击来添加尺寸，在修改框中键入 20mm，然后单击修改框中的 按钮，如图 2–36 所示。

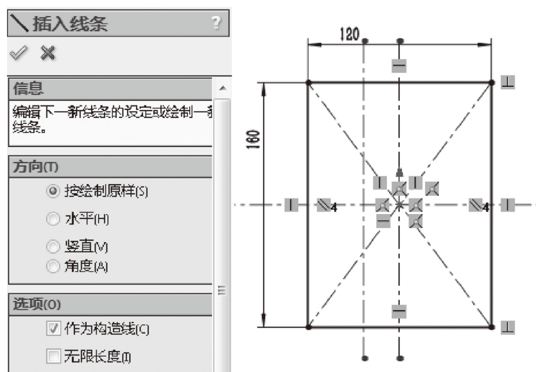


图 2–35　绘制的中心线草图

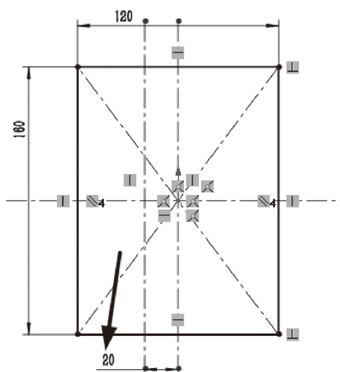


图 2–36　标注中心线尺寸

2.2.8　绘制矩形及圆弧

1）单击【草图】工具栏中的 【边角矩形】按钮，在屏幕左侧将弹出【矩形】属性管理器，单击水平中心线直线与竖直中心线直线交汇处，拖动鼠标生成边角矩形，在【属性管理器】中单击 按钮，以结束边角矩形的绘制，如图 2–37 所示。

2）单击工具栏中的【智能尺寸】按钮，选择要标注尺寸的矩形，将指针移到图形的右侧，单击来添加尺寸，在修改框中键入 30mm、60mm，然后单击修改框中的按钮，如图 2–38 所示。

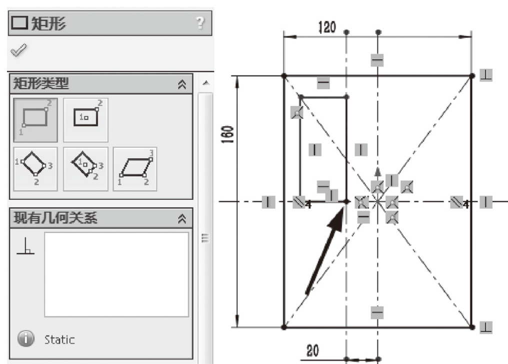


图 2–37　生成边角矩形

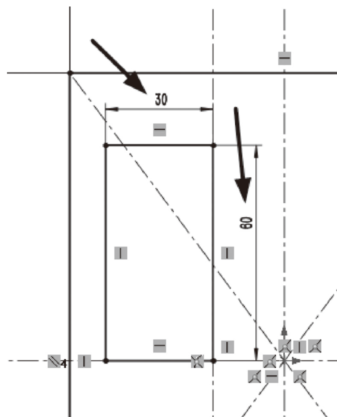


图 2–38　标注边角矩形尺寸

3）单击【草图】工具栏中的【3 点边角矩形】按钮，在屏幕左侧将弹出【矩形】属性管理器，单击原点作为 3 点边角矩形的一个端点，再单击竖直中心线直线上任意一点作为 3 点边角矩形的另一个端点，拖动鼠标生成 3 点边角矩形，在【属性管理器】中单击按钮，以结束 3 点边角矩形的绘制，如图 2–39 所示。

4）单击工具栏中的【智能尺寸】按钮，选择要标注尺寸的矩形，将指针移到图形的右侧，单击来添加尺寸，在修改框中键入 40mm、70mm，然后单击修改框中的按钮，如图 2–40 所示。

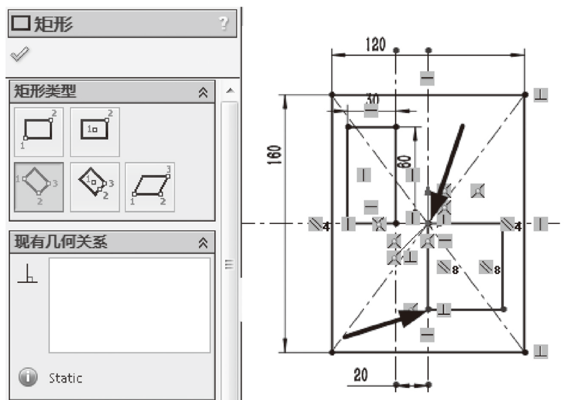


图 2–39　生成 3 点边角矩形

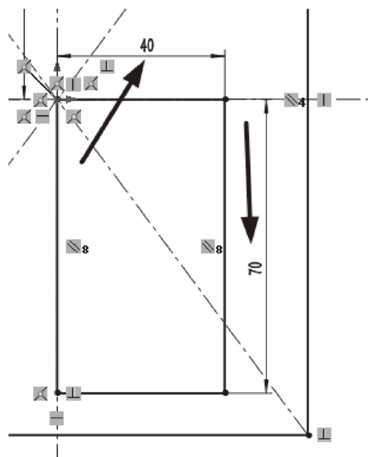


图 2–40　标注 3 点边角矩形尺寸

5）单击【草图】工具栏中【3 点圆弧】按钮，在屏幕左侧将弹出【圆弧】属性管理器。单击左侧箭头所指两直线的交汇处作为圆弧的起点，单击右侧箭头所指两直线的交汇处作为圆弧的终点，移动鼠标，单击所生成得圆弧上任意一点，在【属性管理器】中单击按钮，生成圆弧，如图 2–41 所示。

6）单击工具栏中的【智能尺寸】按钮，选择要标注的尺寸，将指针移到图形的右

侧，单击来添加尺寸，在修改框中键入 60mm，然后单击修改框中的✔按钮，如图 2–42 所示。



图 2–41　生成圆弧

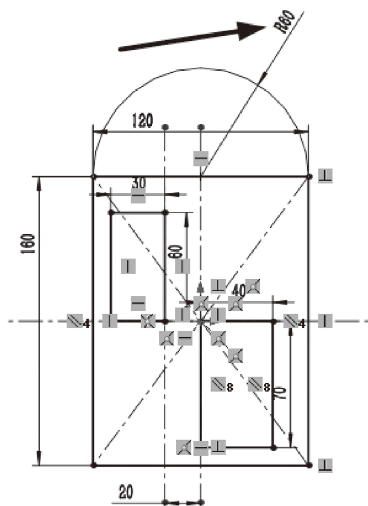


图 2–42　标注圆弧尺寸

2.2.9　绘制圆及圆锥

1）单击【草图】工具栏中的 【周边圆】按钮，在屏幕左侧将弹出【圆】属性管理器。单击箭头所指两直线的交汇处移动鼠标，可以看到圆动态跟随指针，单击鼠标右键，在【属性管理器】中单击✔按钮，以结束周边圆的绘制，如图 2–43 所示。

2）单击工具栏中的 【智能尺寸】按钮，选择要标注尺寸的圆，将指针移到图形的右侧，单击来添加尺寸，在修改框中键入 30mm、75mm，然后单击修改框中的✔按钮，如图 2–44 所示。

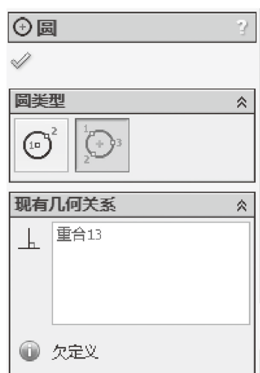


图 2–43　绘制的圆形草图

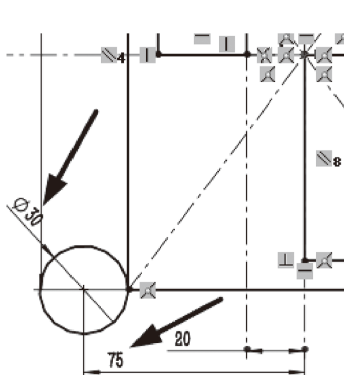


图 2–44　标注圆形相关尺寸

3）单击【草图】工具栏中的 【复制实体】按钮，在屏幕左侧将弹出【复制】属性管理器。在 【要复制的实体】选项组中选择【圆弧 2】，【参数】选项组中 【Delta X】中键入 120.00mm，在【属性管理器】中单击✔按钮，以结束复制，如图 2–45 所示。

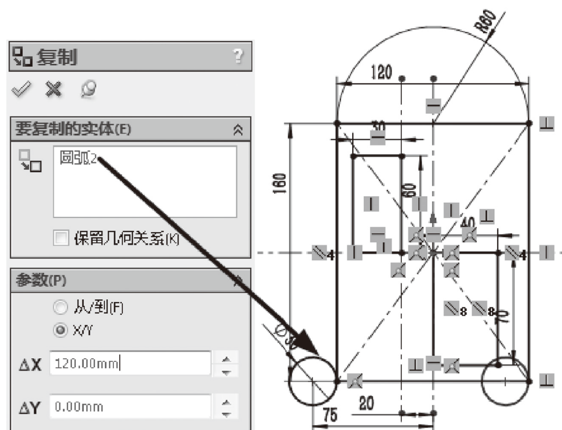


图 2-45　复制的效果

4）单击【草图】工具栏中的【旋转实体】按钮，在屏幕左侧将弹出【旋转】属性管理器。在【要旋转的实体】选项组中选择【圆弧 3】，【基准点】选择下面箭头所指两直线交汇处，【角度】中键入 180.00 度，在【属性管理器】中单击按钮，以结束旋转，如图 2-46 所示。

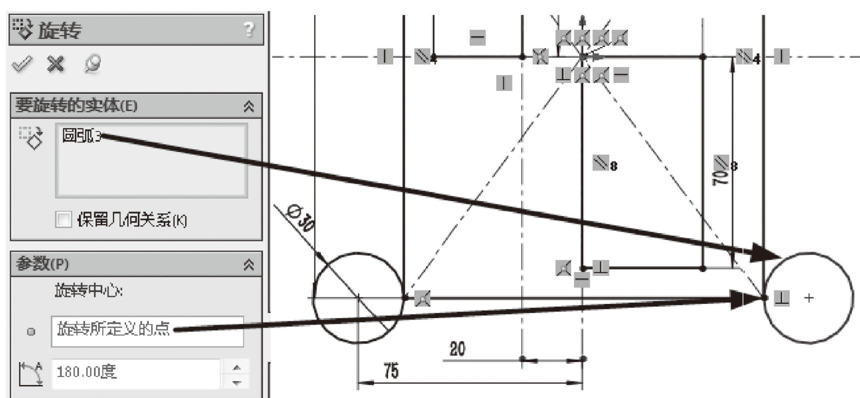


图 2-46　旋转的效果



旋转中心只能是一个点。

5）单击工具栏中的【智能尺寸】按钮，选择要标注尺寸的圆弧，将指针移到图形的右侧，单击来添加尺寸，在修改框中键入 30mm、75mm、150mm，然后单击修改框中的按钮，如图 2-47 所示。

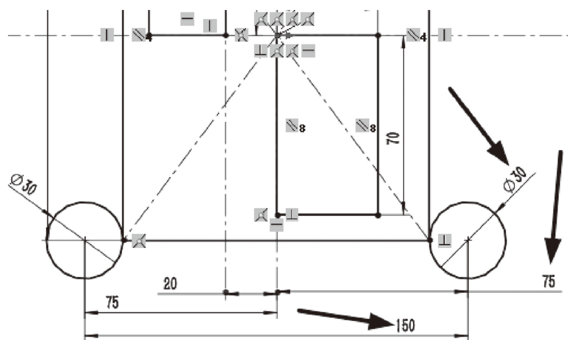


图 2-47　标注旋转相关尺寸

6）单击【草图】工具栏中的【圆锥】按钮，在屏幕左侧将弹出【圆锥】属性管理器，在图形区域绘制圆锥草图。单击下面箭头所指直线上一点作为圆锥的一

个端点，移动鼠标，可以看到圆锥动态跟随指针，单击上面箭头所指直线上一点作为圆锥的另一个端点；移动鼠标，单击矩形内任意一点，双击结束圆锥的绘制并在【属性管理器】中单击✔按钮，如图 2-48 所示。

7）单击工具栏中的【智能尺寸】按钮，选择要标注的尺寸，将指针移到图形的右侧，单击来添加尺寸，在修改框中键入 7mm、20mm、22mm、30mm、35mm，然后单击修改框中的✔按钮，如图 2-49 所示。

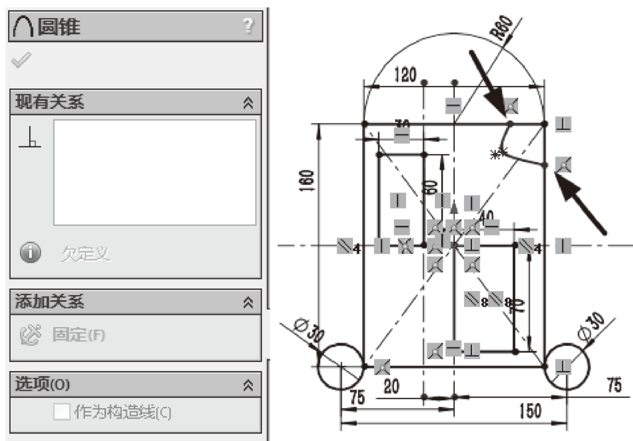


图 2-48　绘制圆锥

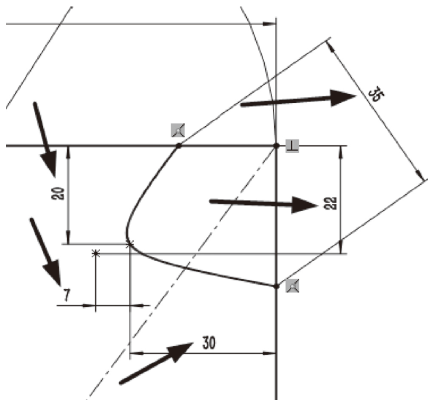


图 2-49　标注圆锥相关尺寸

8）至此，草图实例绘制完成，将其保存。

2.3　复合草图实例 2

本节用到的草图绘制命令主要有：【中心线】、【矩形】、【槽口】、【直线】、【圆】、【切线弧】、【样条曲线】、【平行四边形】、【椭圆】、【抛物线】、【等距实体】、【延伸实体】、【裁剪实体】、【分割实体】、【转折线】、【构造几何线】、【线性阵列】、【圆周阵列】、【圆角】、【倒角】。草图范例如图 2-50 所示，下面介绍其具体的操作步骤。

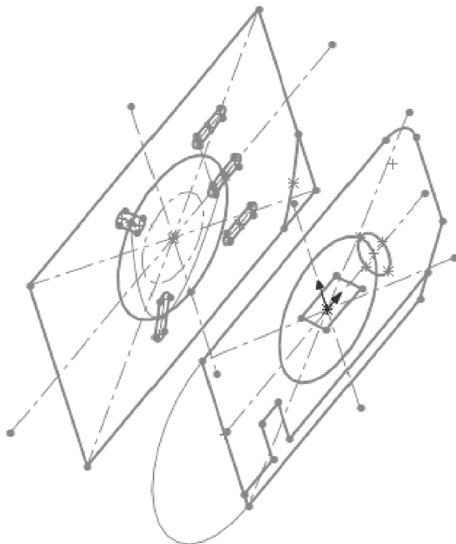


图 2-50　草图范例

2.3.1　进入草图绘制状态

1）启动中文版 SolidWorks 软件，单击【标准】工具栏中的【新建】按钮，弹出【新建 SolidWorks 文件】对话框，单击【零件】按钮，单击【确定】按钮，生成新文件。

2）单击【草图】工具栏中的【草图绘制】按钮，进入草图绘制状态。在【特征管理器设计树】中单击【前视基准面】图标，使前视基准面成为草图绘制平面。

2.3.2　绘制草图基本图形

1）单击【草图】工具栏中的 【中心线】按钮，绘制草图中心线。绘制的中心线草图如图 2–51 所示。

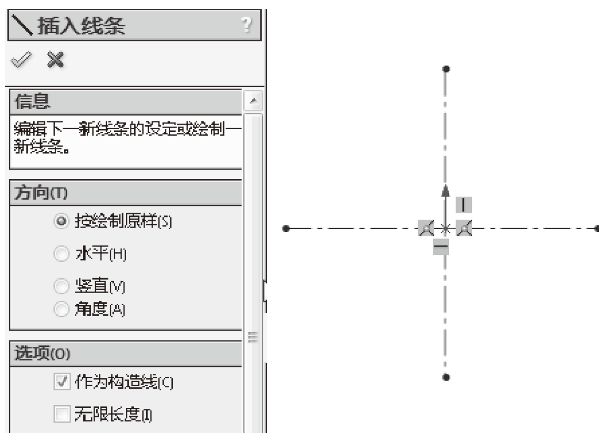


图 2–51　绘制的中心线草图

2）单击【草图】工具栏中的 【3 点中心矩形】按钮，在屏幕左侧将弹出【矩形】属性管理器，分别单击原点与竖直中心线上任意一点，拖动鼠标生成矩形，在【属性管理器】中单击 按钮，以结束矩形的绘制，如图 2–52 所示。

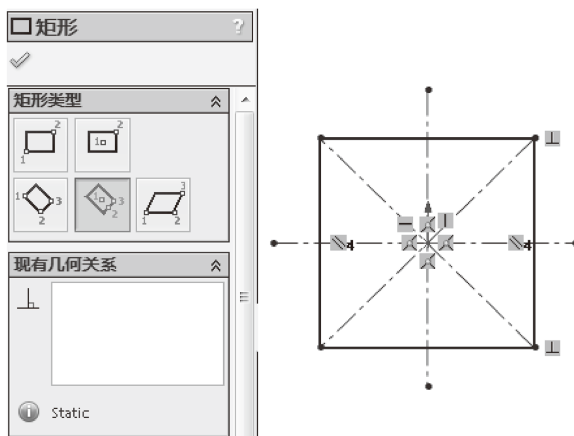


图 2–52　生成 3 点中心矩形

3）单击工具栏中的 【水平尺寸】按钮，选择要标注尺寸的 3 点中心矩形，在屏幕左侧将弹出【线条属性】属性管理器，在添加几何关系中选择 【水平】，将指针移到图形的右侧，单击来添加尺寸，在修改框中键入 120mm，然后单击修改框中的 按钮，如图 2–53 所示。

4）单击工具栏中的 【竖直尺寸】按钮，选择要标注尺寸的 3 点中心矩形，在屏幕左侧将弹出【线条属性】属性管理器，在添加几何关系中选择 【竖直】，将指针移到图形的右侧，单击来添加尺寸，在修改框中键入 180mm，然后单击修改框中的 按钮，如图 2–54 所示。

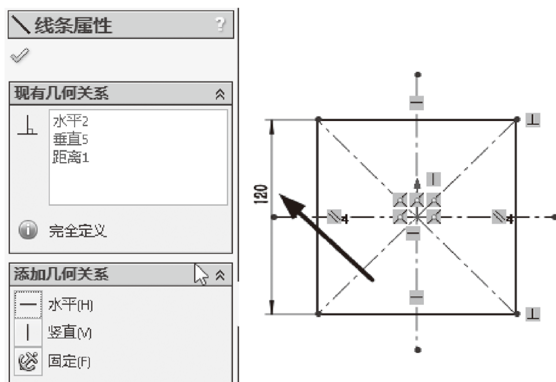


图 2–53　标注高度尺寸

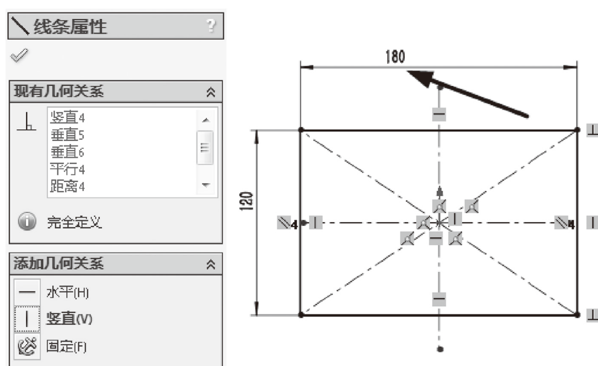


图 2–54　标注宽度尺寸

2.3.3　绘制圆弧及平行四边形

1）单击【草图】工具栏中的⊙【圆】按钮，在屏幕左侧将弹出【圆】属性管理器。选择【中央创建】单选按钮，在图形区域绘制圆形草图。单击，将中心点放置在原点上，指针形状将变为形状，这表示圆心和原点之间的重合几何关系。移动鼠标，可以看到圆动态跟随指针，单击结束圆的绘制，并在【属性管理器】中单击✔按钮，如图 2–55 所示。

2）单击工具栏中的【智能尺寸】按钮，选择要标注尺寸的圆，将指针移到图形的右侧，单击来添加尺寸，在修改框中键入 80mm，然后单击修改框中的✔按钮，如图 2–56 所示。

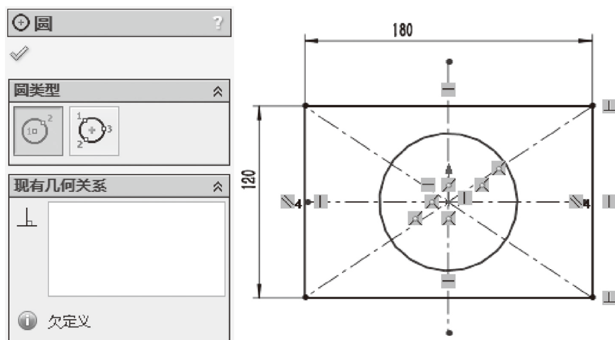


图 2–55　绘制的圆形草图

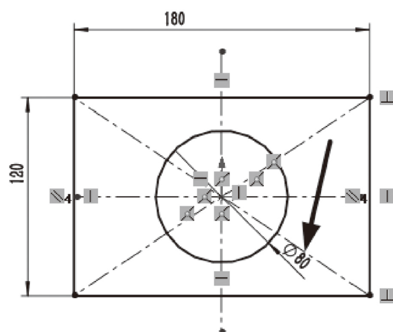


图 2–56　标注圆相关尺寸

3）单击【草图】工具栏中的【平行四边形】按钮，在屏幕左侧将弹出【矩形】属性管理器，在图形区域绘制平行四边形草图。单击圆弧内任意一点作为平行四边形的一个端点，平行移动鼠标，单击圆弧内任意一点作为平行四边形的另一个端点，移动鼠标，可以看到平行四边形动态跟随指针。单击，结束平行四边形的绘制并在【属性管理器】中单击按钮，如图 2–57 所示。

4）单击工具栏中的【智能尺寸】按钮，选择要标注尺寸的平行四边形，将指针移到图形的右侧，单击来添加尺寸，在修改框中键入 12mm、14mm、25mm、30mm，然后单击修改框中的按钮，如图 2–58 所示。



图 2–57　绘制的平行四边形草图

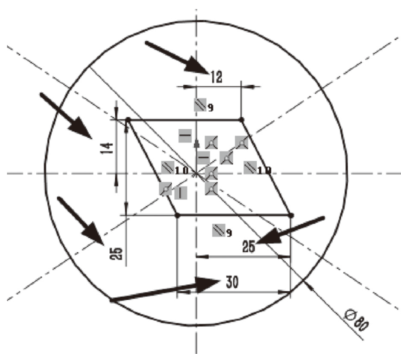
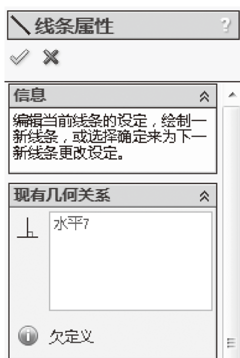


图 2–58　标注平行四边形相关尺寸

2.3.4　绘制转折线及椭圆

1）单击【草图】工具栏中的【直线】按钮，在屏幕左侧将弹出【插入线条】属性管理器，选择在箭头所指两直线之间绘制直线，单击左边直线上的任意一点，产生所画直线的第一个端点，移动鼠标到另一条直线，再次单击鼠标，将产生所画直线的第二个端点，双击鼠标，在【属性管理器】中单击按钮，以结束直线的绘制。所绘制的直线如图 2–59 所示。



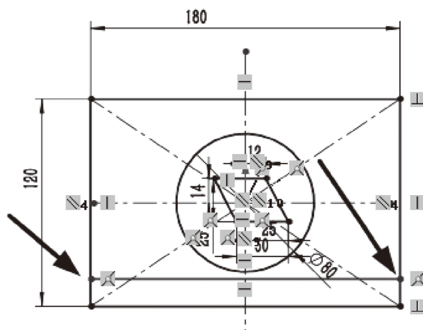


图 2–59　绘制的直线草图

2）单击工具栏中的【智能尺寸】按钮，选择要标注的尺寸，将指针移到图形的右侧，单击来添加尺寸，在修改框中键入 10mm，然后单击修改框中的按钮，如图 2–60 所示。

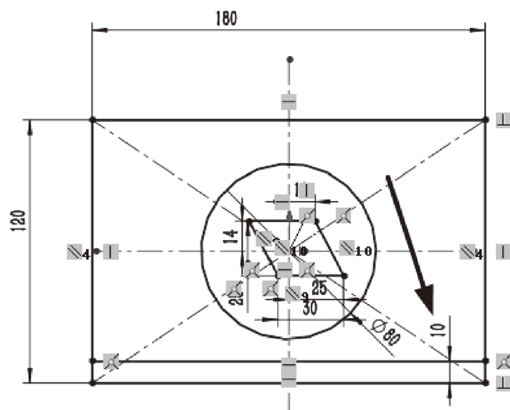


图 2–60　标注直线相关尺寸

3）单击【草图】工具栏中的【转折线】按钮，在屏幕左侧将弹出【转折线】属性管理器。选择要生成转折线的实体“直线 14”，单击要生成转折线的位置，移动鼠标，生成转折线，在【属性管理器】中单击按钮，以结束转折线的绘制，如图 2–61 所示。

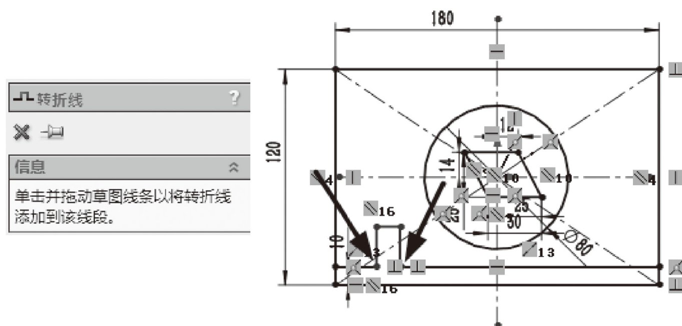


图 2–61　生成转折线

4）单击工具栏中的【智能尺寸】按钮，选择要标注的尺寸，将指针移到图形的右侧，单击来添加尺寸，在修改框中键入 15mm、25mm、30mm，然后单击修改框中的按钮，如图 2–62 所示。

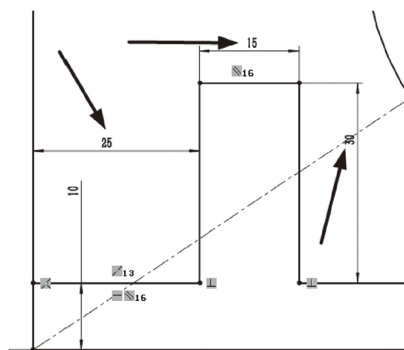


图 2–62　标注折线相关尺寸

5）单击【草图】工具栏中的【椭圆】按钮，在屏幕左侧将弹出【椭圆】属性管理器，在屏幕右侧的绘图区移动鼠标，单击下面箭头所指直线与圆弧交汇处作为椭圆的中心点，单击圆弧上任意一点将产生圆弧的一个端点，移动鼠标，椭圆绘制完毕。在【属性管理器】中单击按钮，于是生成椭圆，如图 2–63 所示。

6）单击工具栏中的【智能尺寸】按钮，选择要标注尺寸的椭圆，将指针移到图形的右侧，单击来添加尺寸，在修改框中键入 15mm、40mm，然后单击修改框中的按钮，如图 2–64 所示。

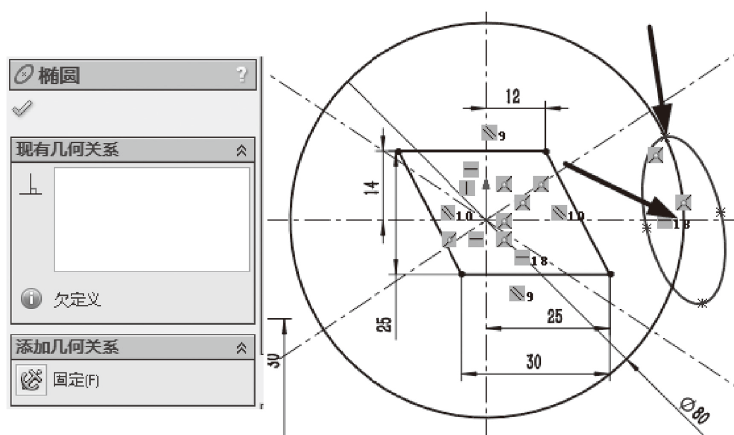


图 2-63　绘制椭圆

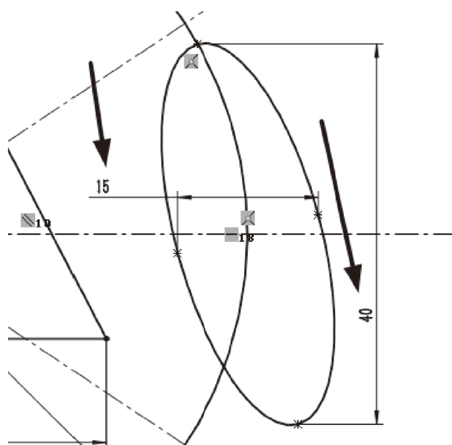


图 2-64　标注椭圆尺寸

2.3.5　绘制切线弧及圆角、倒角

1）单击【草图】工具栏中【切线弧】按钮，在屏幕左侧将弹出【圆弧】属性管理器。单击下面箭头所指两直线的交汇处作为切线弧的起点，单击上面箭头所指两直线的交汇处作为切线弧的终点，移动鼠标，生成切线弧，在【属性管理器】中单击按钮，如图 2-65 所示。

2）单击【草图】工具栏中的【绘制圆角】按钮，在屏幕左侧将弹出【绘制圆角】属性管理器。在【要圆角化的实体】选项组中选择“圆角 1”，【参数】选项组中的【圆角半径】中键入 20.00mm，在【属性管理器】中单击按钮，以结束圆角的绘制，如图 2-66 所示。

3）单击【草图】工具栏中【绘制倒角】按钮，在屏幕左侧将弹出【绘制倒角】属性管理器。【倒角参数】选项组中选择“距离－距离”、“相等距离”，【距离 1】中键入 30.00mm，在【属性管理器】中单击按钮，生成倒角，如图 2-67 所示。

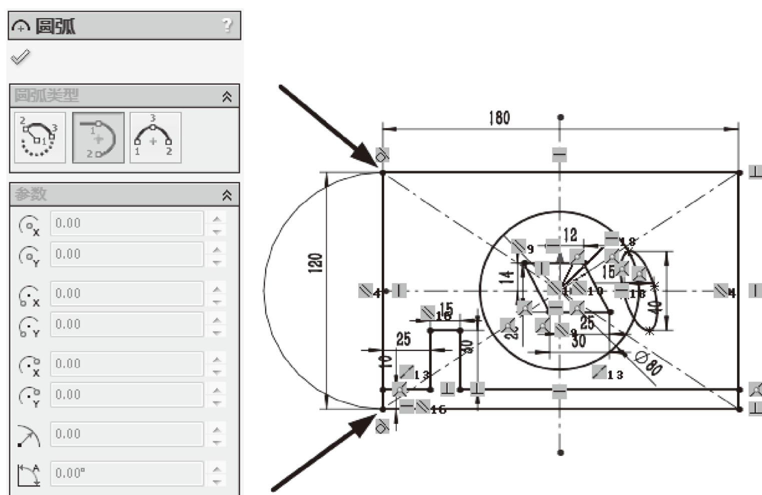


图 2–65　生成切线弧

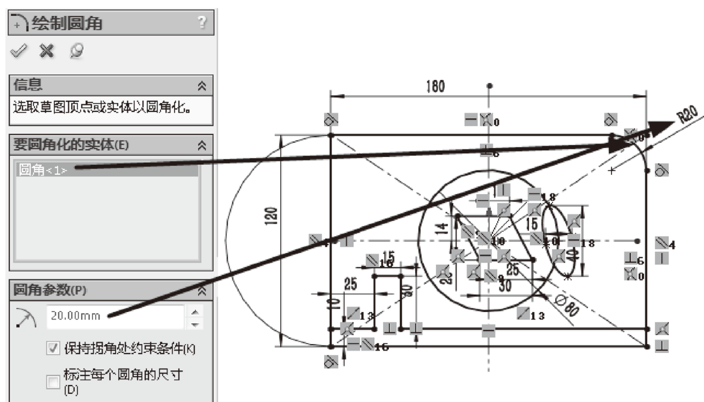


图 2–66　绘制圆角

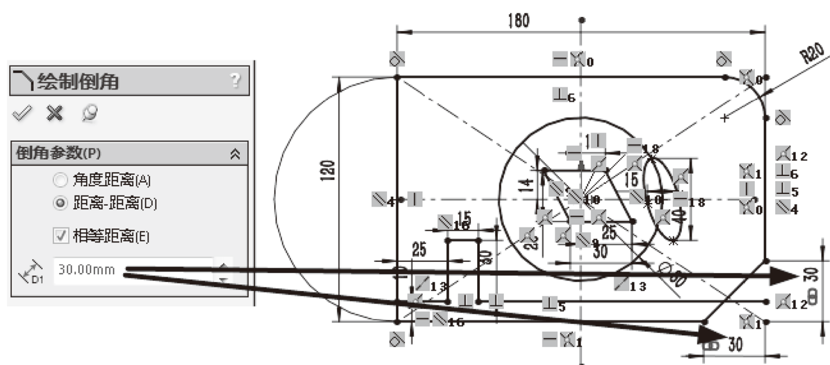


图 2–67　绘制倒角

4）单击【草图】工具栏中的 【剪裁实体】按钮，在屏幕左侧将弹出【剪裁】属性管理器。选择【剪裁到最近端】，移动鼠标至剪裁处，单击鼠标剪裁，在【属性管理器】中单击按钮，以结束剪裁，如图 2–68 和图 2–69 所示。

图 2-68　剪裁实体

图 2-69　剪裁的效果

2.3.6　绘制基准面

1）单击【草图】工具栏中的【退出草图】按钮，退出草图绘制状态。在【特征管理器设计树】中单击【前视基准面】图标，单击【标准】工具栏中【插入】下的【参考几何体】的【基准面】按钮，在屏幕左侧将弹出【基准面】属性管理器，选择【偏移距离】键入100.00mm，在【基准面】属性框中单击按钮，生成基准面，如图2-70所示。旋转草图，如图2-71所示。在【特征管理器设计树】中单击【草图1】图标，单击【隐藏】，将草图1隐藏。单击【基准面1】图标，单击【草图绘制】，绘制草图。

2）在【特征管理器设计树】中单击【草图】，单击【正视于】，使基准面1成为草图绘制平面。

图 2-70　建立基准面 1 的选项

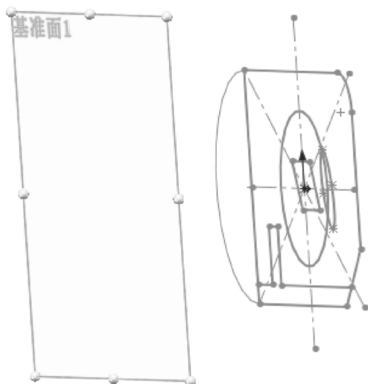


图 2–71　建立的基准面 1 草图

2.3.7　绘制草图基本图形

1）单击【草图】工具栏中的【中心线】按钮，绘制中心线草图，如图 2–72 所示。

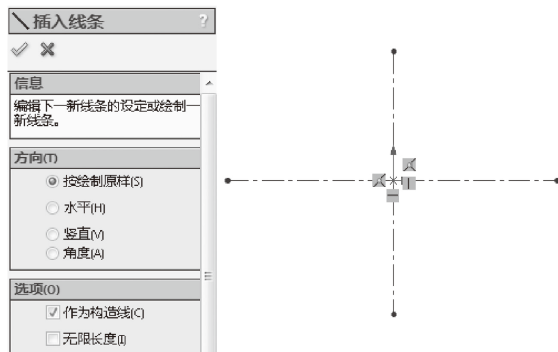


图 2–72　绘制的中心线草图

2）单击【草图】工具栏中的【中心矩形】按钮，在屏幕左侧将弹出【矩形】属性管理器，移动鼠标至原点，拖动鼠标生成矩形，在【属性管理器】中单击按钮，以结束矩形的绘制，如图 2–73 所示。

3）单击工具栏中的【智能尺寸】按钮，选择要标注尺寸的中心矩形，将指针移到图形的右侧，单击来添加尺寸，在修改框中键入 150mm 和 200mm，然后单击修改框中的按钮，如图 2–74 所示。



图 2–73　生成矩形

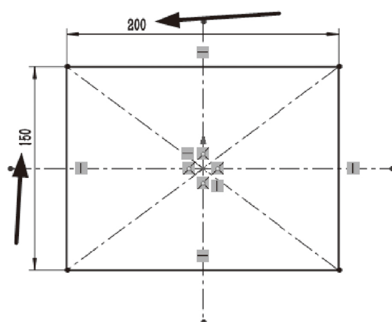


图 2–74　标注矩形相关尺寸

2.3.8　绘制圆弧及改变实体

1）单击【草图】工具栏中的【圆】按钮，在屏幕左侧将弹出【圆】属性管理器。选择【中央创建】单选按钮，在图形区域绘制圆形草图。单击，将中心点放置在原点上，指针形状将变为形状，这表示圆心和原点之间的重合几何关系。移动鼠标，可以看到圆动态跟随指针，单击结束圆的绘制，并在【属性管理器】中单击按钮，如图 2–75 所示。

2）单击工具栏中的【智能尺寸】按钮，选择要标注尺寸的圆，将指针移到图形的右侧，单击来添加尺寸，在修改框中键入 90mm，然后单击修改框中的按钮，如图 2–76 所示。



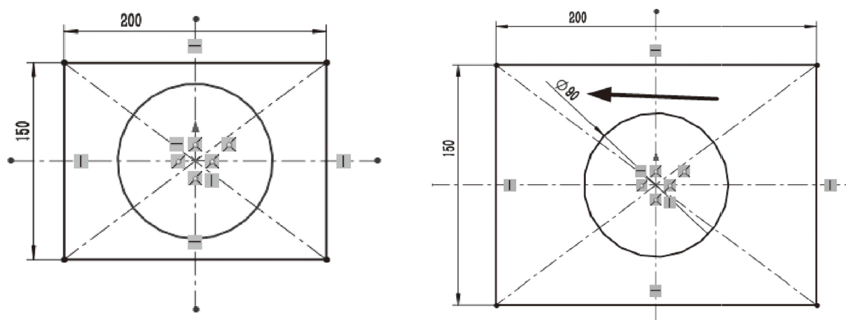


图 2–75　绘制的圆形草图　　　图 2–76　标注圆形相关尺寸

3）单击【草图】工具栏中的【等距实体】按钮，在屏幕左侧将弹出【等距实体】属性管理器。在【等距距离】中键入 20.00mm，在【参数】选项组中勾选【添加尺寸】、【反向】和【选择链】复选框。单击圆，在圆内生成一高亮圆，在【属性管理器】中单击按钮，生成等距实体圆，如图 2–77 所示。

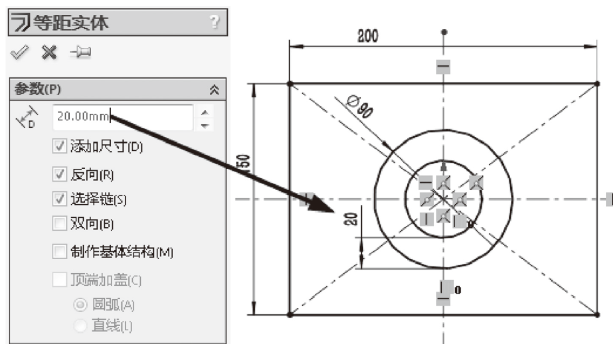


图 2–77　等距实体圆

4）单击【草图】工具栏中的【分割实体】按钮，在屏幕左侧将弹出【分割实体】属性管理器。选择要分割的实体【圆弧 1】，在【圆弧 1】上单击任意两点作为分割点，在【属性管理器】中单击按钮，以结束分割实体，如图 2–78 所示。

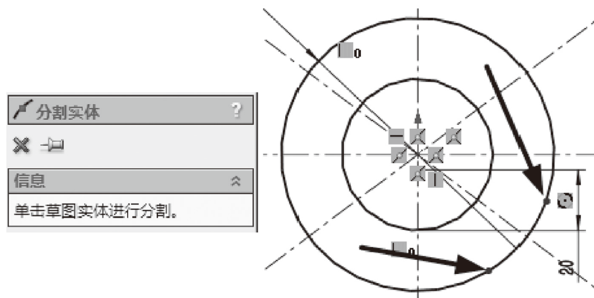


图 2–78　分割实体的效果

分割特征可以将一个草图实体变成多个草图实体。

5）单击【草图】工具栏中的 【剪裁实体】按钮，在屏幕左侧将弹出【剪裁】属性管理器。选择【剪裁到最近端】，移动鼠标至剪裁处，单击鼠标剪裁，在【属性管理器】中单击✔按钮，以结束剪裁，如图 2–79 和图 2–80 所示。

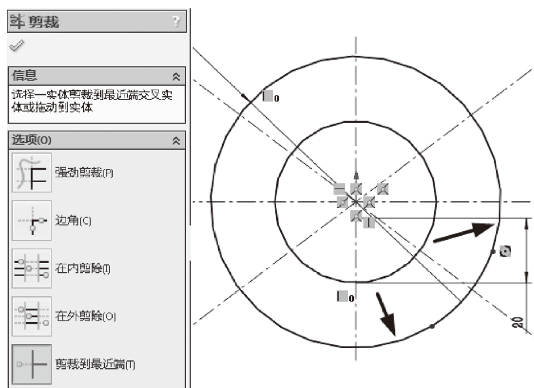


图 2–79　剪裁实体

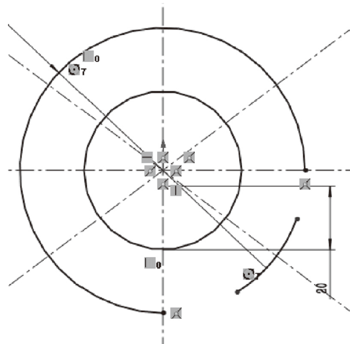


图 2–80　剪裁的效果

6）单击【草图】工具栏中的 【延伸实体】按钮，选择要延伸的实体【圆弧 1】，单击需要延伸的位置，再次单击【延伸实体】按钮，以结束延伸实体，如图 2–81 所示。

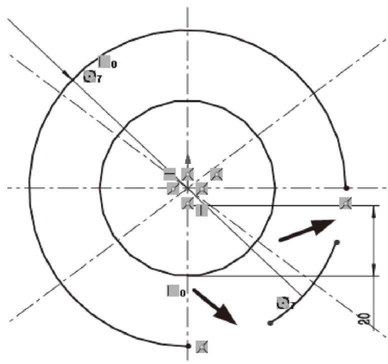


图 2–81　延伸实体的效果

2.3.9　绘制直槽口及草图阵列

1）单击【草图】工具栏中的 【构造几何线】按钮，在屏幕左侧将中弹出【构造几何线】属性管理器。单击选择要构造的几何线【圆弧 2】，在【属性管理器】中单击✖按钮，以结束构造几何线，如图 2–82 所示。

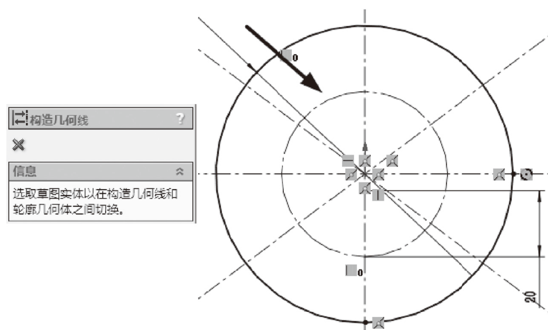


图 2–82　构造几何线的效果

2）单击【草图】工具栏中【中心点直槽口】按钮，在屏幕左侧将弹出【槽口】属性管理器，在屏幕右侧的绘图区移动鼠标，单击左边箭头所指中心线与外圆弧交汇处作为中心点，再单击中心直线任意一点，将产生中心点直槽口的两个端点，移动鼠标直槽口绘制完毕。在【属性管理器】中单击按钮，于是生成中心点直槽口，如图 2–83 所示。

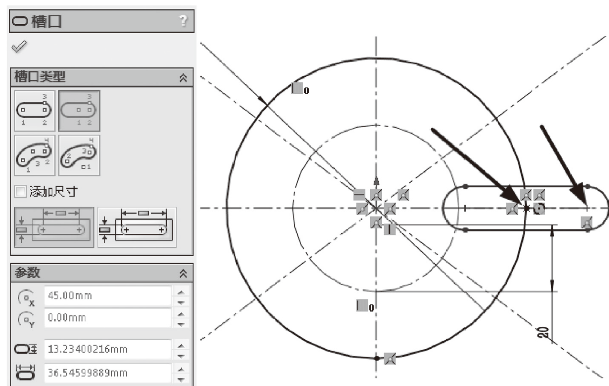


图 2–83　绘制中心点直槽口

3）单击工具栏中的【智能尺寸】按钮，选择要标注尺寸的中心点直槽口，将指针移到图形的右侧，单击来添加尺寸，在修改框中键入 4mm、20mm，然后单击修改框中的按钮，如图 2–84 所示。

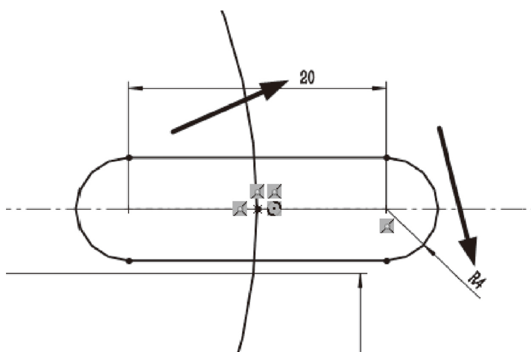


图 2–84　标注中心点直口相关尺寸

4）单击【草图】工具栏中的【圆周草图阵列】按钮，在屏幕左侧将弹出【圆周阵列】属性管理器，在【要阵列的实体】选项组中选择【槽口 1】，选择【要阵列的数量】为 3，在【角度】中键入 180 度，在【属性管理器】中单击按钮，于是生成圆周阵列，如图 2–85 所示。

5）单击工具栏中的【智能尺寸】按钮，选择要标注的尺寸，将指针移到图形的右侧，单击来添加尺寸，在修改框中键入 48mm，然后单击修改框中的按钮，如图 2–86 所示。

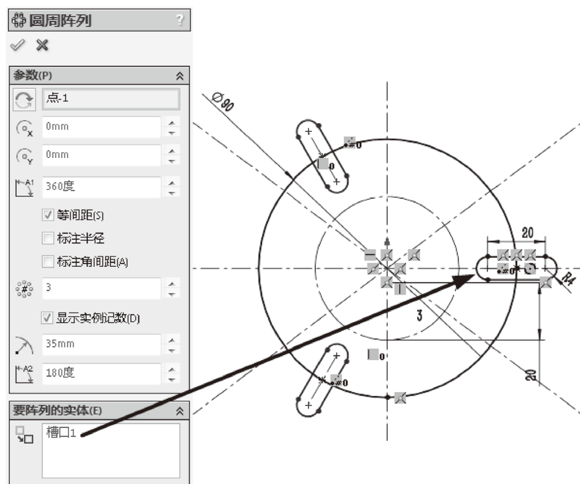


图 2–85　圆周阵列生成槽口

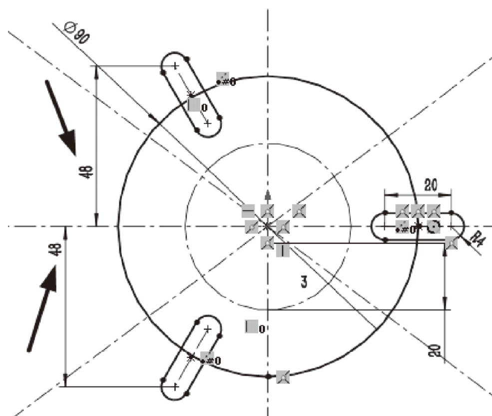


图 2–86　标注阵列相关尺寸

6）单击【草图】工具栏中【线性草图阵列】按钮，在屏幕左侧将弹出【线性阵列】属性管理器，在【要阵列的实体】选项组中选择“槽口 1”，在【方向 2】选项组中选择【实例数】为 2，在【间距】中键入 40mm，在【属性管理器】中单击按钮，于是生成线性阵列，如图 2–87 所示。

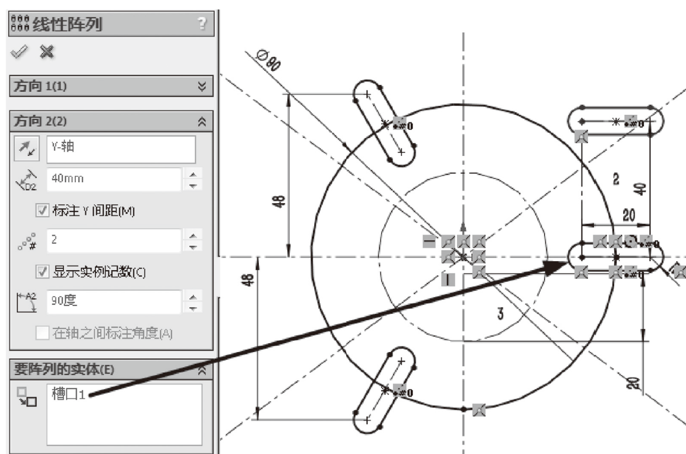


图 2–87　线性阵列生成直槽口

7）单击【草图】工具栏中的【镜向实体】按钮，在屏幕左侧将弹出【镜向】属性管理器。要在【要镜向的实体】选项组中选择【槽口 4】，单击【镜向点】，单击水平中心线，使之高亮，此时【镜向点】处显示“直线 2”，在【属性管理器】中单击按钮，以结束镜向操作，如图 2–88 所示。

8）单击工具栏中的【智能尺寸】按钮，选择要标注的尺寸，将指针移到图形的右侧，单击来添加尺寸，在修改框中键入 35mm，然后单击修改框中的按钮，如图 2–89 所示。

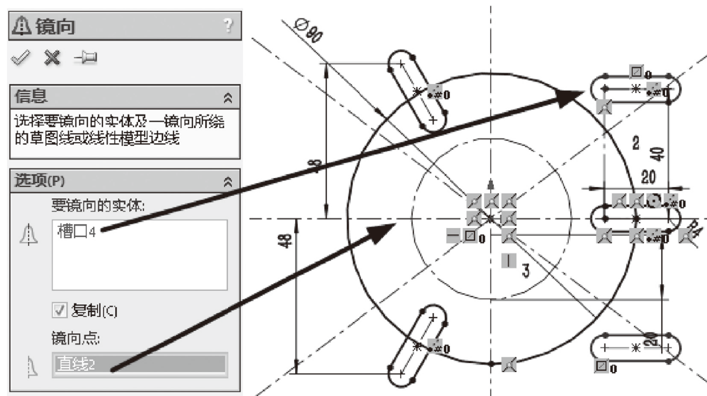


图 2-88　镜向的效果

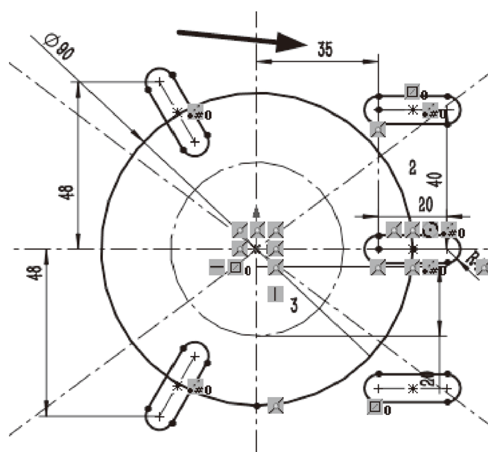


图 2-89　标注镜向相关尺寸

2.3.10　绘制抛物线及样条曲线

1）单击【草图】工具栏中的 【抛物线】按钮，在屏幕左侧将弹出【抛物线】属性管理器，在图形区域绘制抛物线草图。单击，将中心点放置在原点上，单击矩形内任意一点作为半径，再次单击箭头所指直线上一点作为抛物线的一个端点，移动鼠标，可以看到抛物线动态跟随指针，单击另一箭头所指直线上一点作为抛物线的另一个端点，结束抛物线的绘制并在【属性管理器】中单击 按钮，如图 2-90 所示。

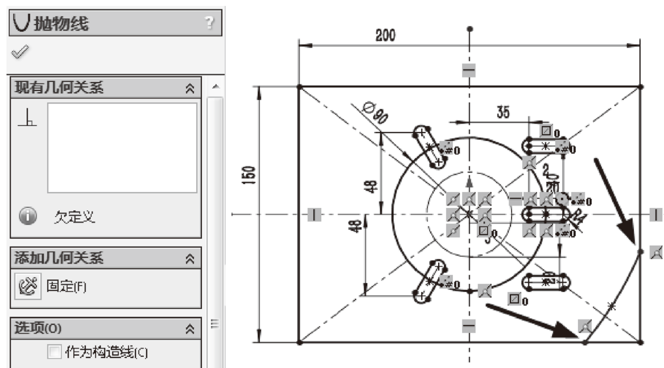


图 2-90　绘制的抛物线草图

2）单击工具栏中的【智能尺寸】按钮，选择要标注尺寸的抛物线，将指针移到图形的右侧，单击来添加尺寸，在修改框中键入 15mm、25mm，然后单击修改框中的按钮，如图 2–91 所示。

3）单击【草图】工具栏中的【样条曲线】按钮，在屏幕左侧将弹出【样条曲线】属性管理器，从右到左依次单击部分槽口 1 和槽口 2 中心点，双击槽口 3 中心点生成样条曲线，在【属性管理器】中单击按钮，以结束样条曲线的绘制，如图 2–92 所示。

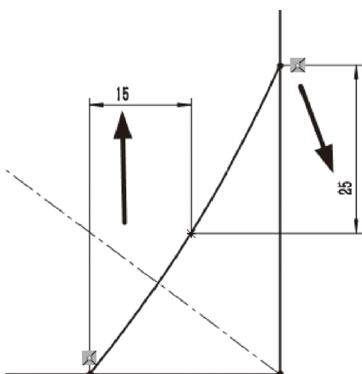


图 2–91　标注抛物线相关尺寸

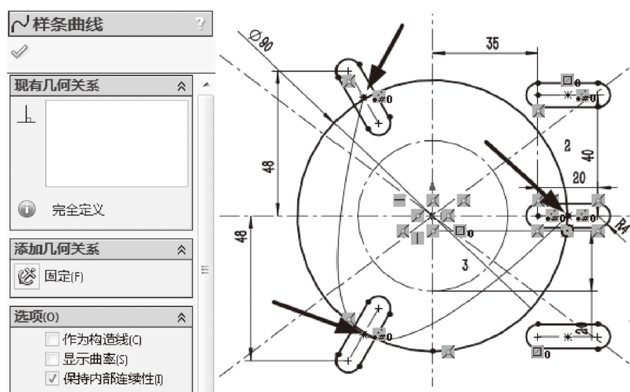


图 2–92　绘制的样条曲线

4）至此，草图范例全部完成，将其保存。

2.4　课后习题

1. 请将 2.2.4 节中的槽口长度改为 60mm，完成其余相关步骤。
2. 请将 2.3.3 节中的圆弧直径改为 100mm，完成其余相关步骤。

第 3 章　三维建模实例

3.1　SolidWorks 2014 新增建模功能

3.1.1　锥圆角

可以使用圆角工具为零件、装配体和曲面创建对称的锥形圆角，可以将锥形应用于固定尺寸、可变尺寸和面圆角。

3.1.2　折弯放样的折弯

可以创建折弯放样的折弯以生成物理折弯，而不是成形的几何体和平板形式的近似折弯线。折弯放样的折弯在两个平行轮廓之间形成逼真的过渡。

3.2　装饰台建模实例

本节将以装饰台为例来讲解三维建模命令的使用方法，建模的主要步骤如下：

1）建立主体部分。

2）建立阵列部分。

主要建模过程如图 3-1 所示。

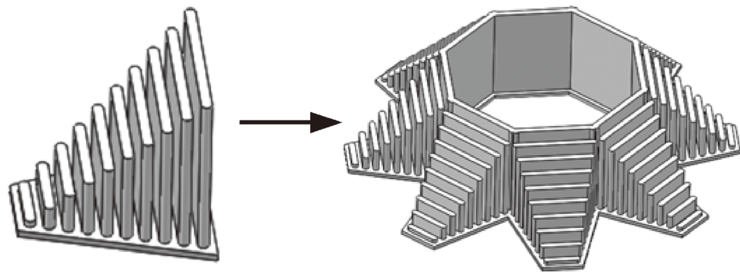


图 3-1　装饰台模型

3.2.1　建立主体部分

1）单击【特征管理器设计树】中的【上视基准面】图标，使其成为草图绘制平面。单击【标准视图】工具栏中的【正视于】按钮，并单击【草图】工具栏中的【草图绘制】按钮，进入草图绘制状态。使用【草图】工具栏中的【直线】、【智能尺寸】工具，绘制如图 3-2 所示的草图。单击【退出草图】按钮，退出草图绘制状态。



草图基准面选择的不同，将导致三维特征的不同，例如拉伸特征就是垂直于基准面生成的。

2）单击【特征】工具栏中的【拉伸凸台 / 基体】按钮，弹出【凸台 - 拉伸 1】属性管理器。在【方向 1】选项组中，设置【终止条件】为“给定深度”，【深度】为 10.00mm，单击【确定】按钮，生成拉伸特征，如图 3–3 所示。

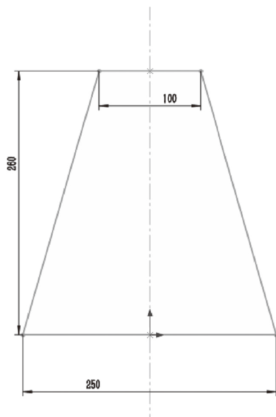


图 3–2　绘制梯形草图并标注尺寸



图 3–3　生成凸台 - 拉伸 1 特征

3）单击凸台的上表面，使其成为草图绘制平面。单击【标准视图】工具栏中的【正视于】按钮，并单击【草图】工具栏中的【草图绘制】按钮，进入草图绘制状态。使用【草图】工具栏中的【直线】、【圆弧】、【智能尺寸】工具，绘制如图 3–4 所示的草图。单击【退出草图】按钮，退出草图绘制状态。

4）单击【特征】工具栏中的【拉伸凸台 / 基体】按钮，弹出【凸台 – 拉伸 2】属性管理器。在【方向 1】选项组中，设置【终止条件】为“给定深度”，【深度】为 10.00mm，勾选“合并结果”复选框，单击【确定】按钮，生成拉伸特征，如图 3–5 所示。

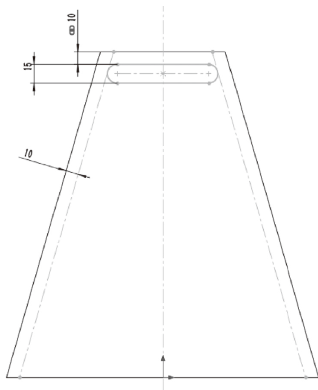


图 3–4　绘制凸台断面及相关草图并标注尺寸



图 3–5　生成凸台 - 拉伸 2 特征



若不勾选【合并结果】复选框，将生成两个不同的三维实体。

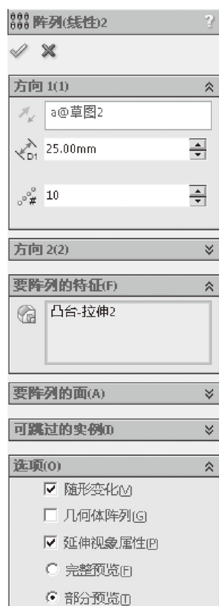
3.2.2　建立阵列部分

1）单击【特征】工具栏中的【线性阵列】按钮，弹出【阵列（线性）2】属性管理器。在【方向 1】选项组中，【阵列方向】选择草图中两条直线作为阵列方向，设置【间距】为 25.00mm，设置【实例数】为 10。在【要阵列的特征】选项组中，选择上一步骤生成的【凸台 – 拉伸 2】特征作为要阵列的特征。单击【确定】按钮，生成线性阵列特征，如图 3–6 所示。



可以先选择好要阵列的特征，再单击阵列特征按钮，特征将自动出现在阵列特征属性管理中。

2）单击【特征管理器设计树】中的【上视基准面】图标，使其成为草图绘制平面。单击【标准视图】工具栏中的【正视于】按钮，并单击【草图】工具栏中的【草图绘制】按钮，进入草图绘制状态。使用【草图】工具栏中的【直线】、【圆弧】、【智能尺寸】工具，绘制如图 3–7 所示的草图。单击【退出草图】按钮，退出草图绘制状态。



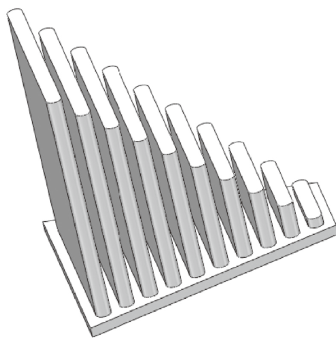


图 3–6　生成（线性）阵列 2 特征

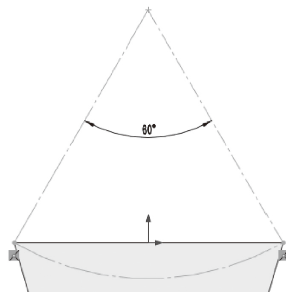


图 3–7　绘制三角形及相关草图并标注尺寸

3）单击【参考几何体】工具栏中的【基准轴】按钮，弹出【基准轴 1】属性管理器。单击【点和面 / 基准面】按钮，选择上视基准面和草图的端点，检查【参考实体】选择框中列出的项目，如图 3–8 所示，单击【确定】按钮，生成基准轴 1。

4）单击【特征】工具栏中的【阵列（圆周）1】按钮，弹出【圆周阵列】属性管理器。在【参数】选项组中，单击【阵列轴】选择框，在【特征管理器设计树】中单击

【基准轴 1】图标，设置【实例数】为 8，选择【等间距】选项；在【要阵列的特征】选项组中，单击【要阵列的特征】选择框，在图形区域中选择模型的凸台拉伸 1、凸台拉伸 2 和线性阵列 2 共计三个特征，单击【确定】按钮，生成特征圆周阵列，如图 3–9 所示。

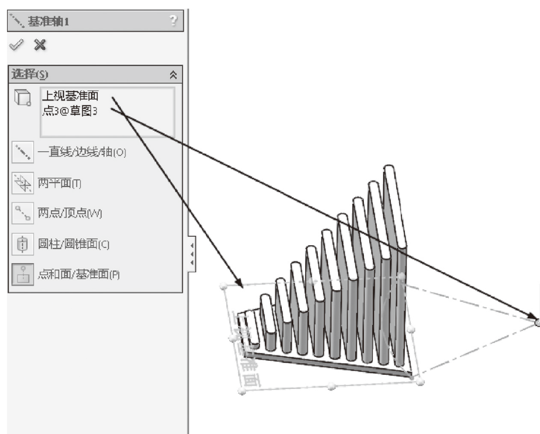


图 3–8　生成基准轴 1 特征

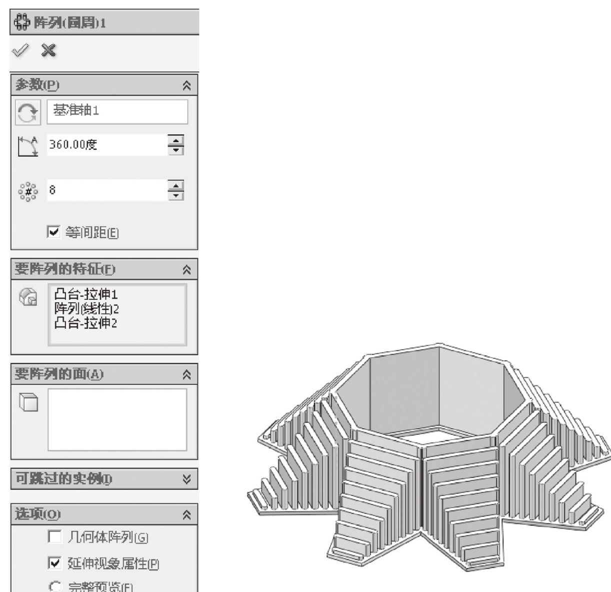


图 3–9　生成特征阵列（圆周）1

5）单击【曲面】工具栏中的【平面区域】按钮，弹出【平面区域】属性管理器。单击【边界实体】选择框，在图形区域中选择 8 条边线，如图 3–10 所示，单击【确定】按钮，生成平面区域特征。

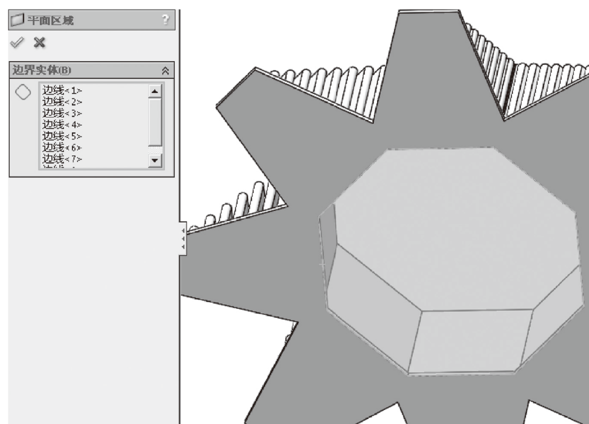


图 3–10　生成平面区域特征

3.3　塑料桶建模实例

本节将以塑料桶为例来讲解三维建模命令的使用方法，建模的主要步骤如下：

1）建立主体部分。

2）建立镂空部分。

其主要建模流程如图 3–11 所示。

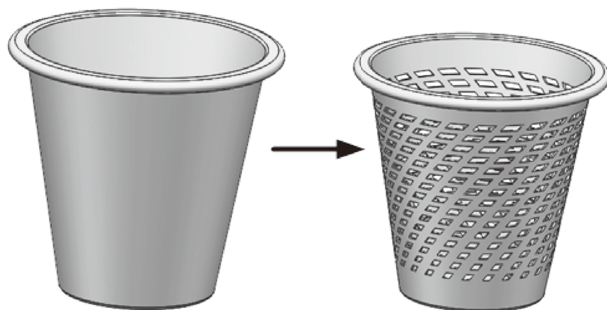


图 3–11　塑料桶模型

3.3.1　建立主体部分

1）单击【特征管理器设计树】中的【前视基准面】图标，使其成为草图绘制平面。单击【标准视图】工具栏中的【正视于】按钮，并单击【草图】工具栏中的【草图绘制】按钮，进入草图绘制状态。使用【草图】工具栏中的【直线】、【圆弧】、【智能尺寸】工具，绘制如图 3–12 所示的草图。单击【退出草图】按钮，退出草图绘制状态。

2）单击【特征】工具栏中的【旋转凸台 / 基体】按钮，弹出【旋转 – 薄壁 1】属性管理器。在【旋转参数】选项组中，单击【旋转轴】选择框，在图形区域中选择草图中的竖直线，在【薄壁特征】选项组中，选择方向为“单向”，【厚度】为 2.00mm，单击【确定】按钮生成旋转特征，如图 3–13 所示。

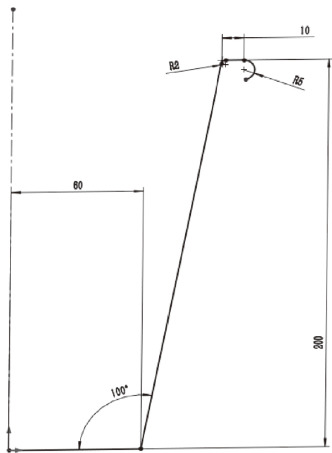


图 3–12　绘制外廓线草图并标注尺寸

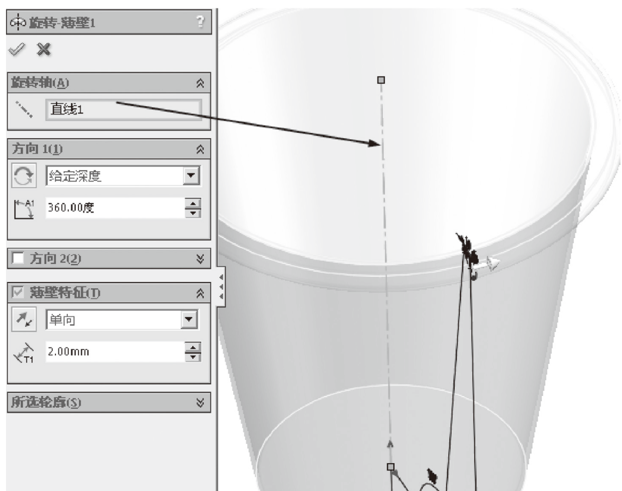


图 3–13　生成旋转 – 薄壁 1 特征

注意 草图中若是开环曲线，则旋转特征可以形成薄壁。

3）单击【特征】工具栏中的【圆角】按钮，弹出【圆角 1】属性管理器。在【圆角参数】选项组中，设置【半径】为 1.00mm，单击【边线、面、特征和环】选择框，在图形区域中选择模型旋转薄壁特征卷曲部分的端面，单击【确定】按钮，生成圆角特征，如图 3–14 所示。

4）单击【特征】工具栏中的【圆角】按钮，弹出【圆角 2】属性管理器。在【圆角参数】选项组中，设置【半径】为 3.00mm，单击【边线、面、特征和环】选择框，在图形区域中选择模型底部的一条边线，单击【确定】按钮，生成圆角特征，如图 3–15 所示。

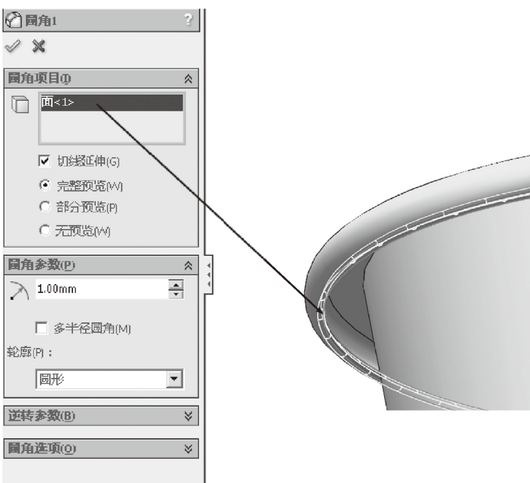


图 3–14　生成圆角 1 特征

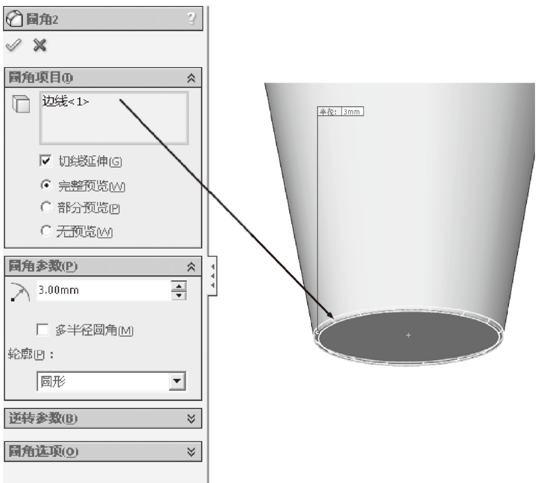


图 3–15　生成圆角 2 特征

3.3.2　建立镂空部分

1）单击【特征管理器设计树】中的【右视基准面】图标，使其成为草图绘制平面。单击【标准视图】工具栏中的【正视于】按钮，并单击【草图】工具栏中的【草图绘制】按钮，进入草图绘制状态。使用【草图】工具栏中的【直线】、【智能尺寸】工具，绘制如图 3–16 所示的草图。单击【退出草图】按钮，退出草图绘制状态。


注意　绘制草图过程中，可以使用点画线来定位草图。

2）单击【特征】工具栏中的【切除 – 拉伸】按钮，弹出【切除 – 拉伸 1】属性管理器。在【方向 1】选项组中，设置【终止条件】为“完全贯穿”，单击【确定】按钮，生成拉伸切除特征，如图 3–17 所示。

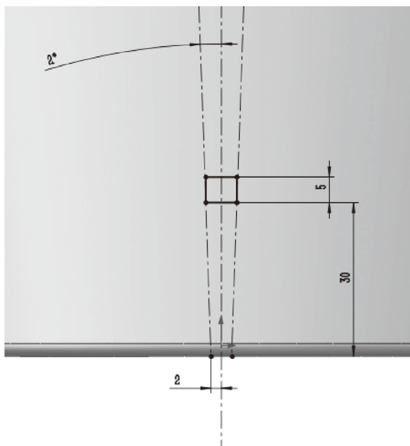


图 3–16　绘制孔草图并标注尺寸



图 3–17　生成切除 – 拉伸 1 特征

3）单击【特征】工具栏中的【线性阵列】按钮，弹出【阵列（线性）1】属性管理器。在【方向 1】选项组中，【阵列方向】选择图 3–16 所示的草图中的竖直线作为阵列方向，设置【间距】为 10.00mm，设置【实例数】为 15，利用【反向】按钮调整线性阵列方向。在【要阵列的特征】选项组中，选择上一步骤生成的【切除拉伸 1】特征作为要阵列的特征。勾选“随形变化”复选框，单击【确定】按钮，生成线性阵列特征，如图 3–18 所示。

4）单击【特征】工具栏中的【圆周阵列】按钮，弹出【阵列（圆周）1】属性管理器。在【参数】选项组中，单击【阵列轴】选择框，选择旋转薄壁特征的外表面作为阵列基准，设置【实例数】为 24，勾选【等间距】复选框；在【要阵列的特征】选项组中，单击【要阵列的特征】选择框，在图形区域中选择模型的阵列 1 特征，单击【确定】按钮，生成特征圆周阵列，如图 3–19 所示。

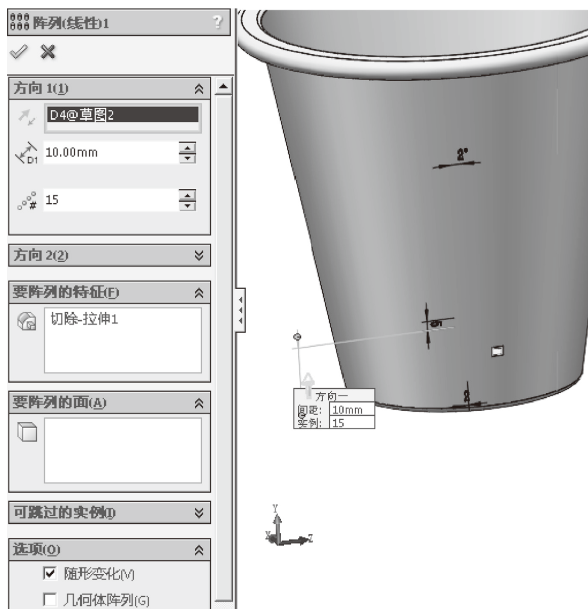


图 3-18　生成阵列（线性）1 特征

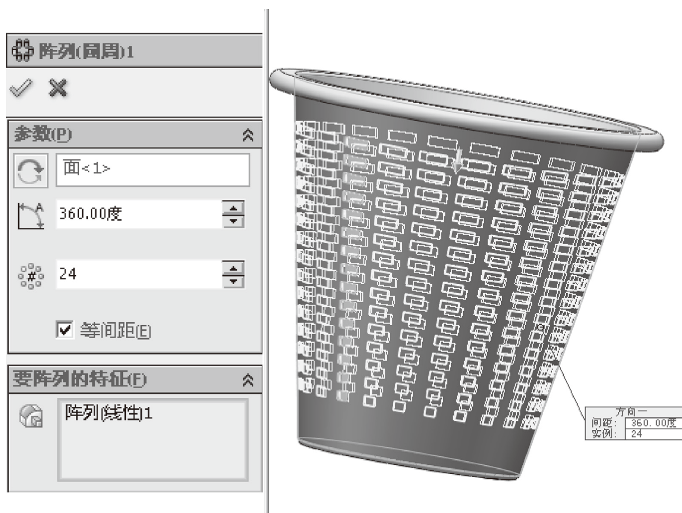


图 3-19　生成阵列 (圆周）1 特征

5）单击模型中的圆周阵列特征，使其处于被选择状态。选择【插入】|【特征】|【弯曲】菜单命令，弹出【弯曲 1】属性管理器。在【弯曲输入】选项组中，单击【扭曲】单选按钮，在【弯曲的实体】选择框中显示出实体圆周阵列的名称，勾选“粗硬边线”复选框，设置【角度】为 100 度，单击【确定】按钮，生成弯曲特征，如图 3-20 所示。


弯曲特征无需草图，可以建立更复杂的三维模型。

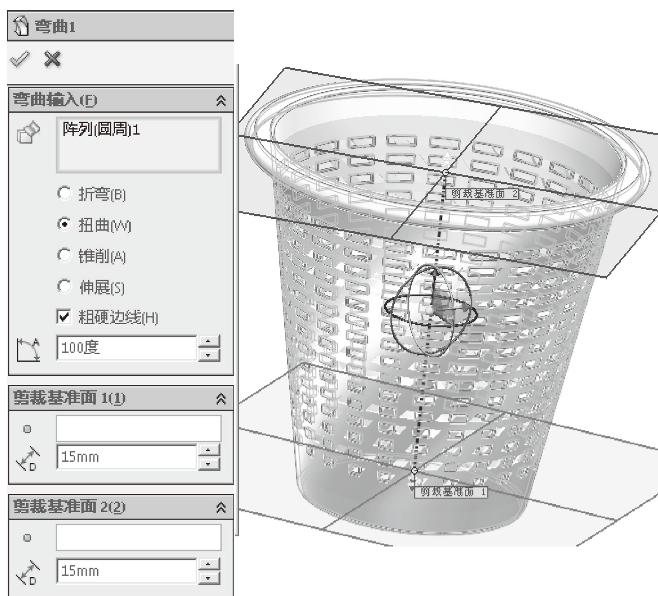


图 3-20　生成弯曲 1 特征

3.4　篮球建模实例

本节将以篮球为例来讲解三维建模命令的使用方法，建模的主要步骤如下：

1）建立主体部分。

2）建立其余部分。

其主要建模流程如图 3-21 所示。

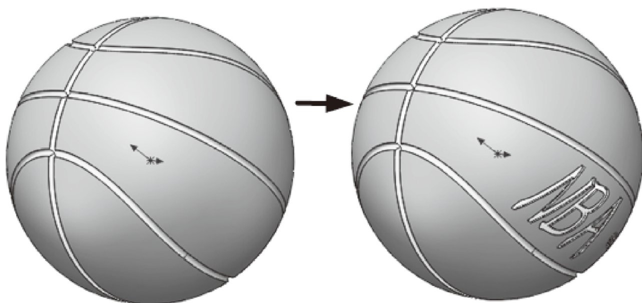


图 3-21　篮球模型

3.4.1　建立主体部分

1）单击【特征管理器设计树】中的【前视基准面】图标，使其成为草图绘制平面。单击【标准视图】工具栏中的【正视于】按钮，并单击【草图】工具栏中的【草图绘制】按钮，进入草图绘制状态。使用【草图】工具栏中的【直线】、【圆弧】、【智能尺寸】工具，绘制如图 3-22 所示的草图。单击【退出草图】按钮，退出草图绘制状态。

2）单击【特征】工具栏中的【旋转凸台 / 基体】按钮，弹出【旋转 1】属性管理器。在【旋转参数】选项组中，单击【旋转轴】选择框，在图形区域中选择草图中的竖直线，单击【确定】按钮，生成旋转特征，如图 3–23 所示。

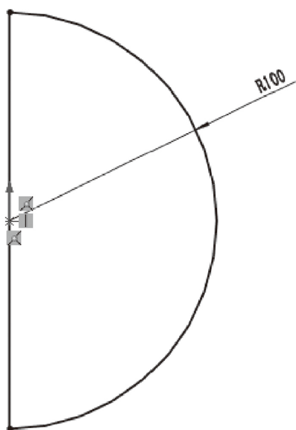
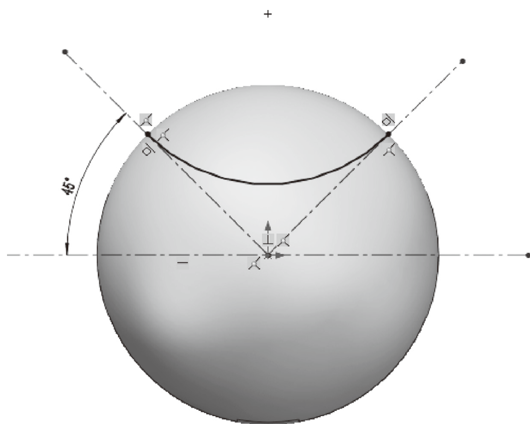




图 3–22　绘制半圆草图并标注尺寸　　　　图 3–23　生成旋转 1 特征

3）单击【特征管理器设计树】中的【上视基准面】图标，使其成为草图绘制平面。单击【标准视图】工具栏中的【正视于】按钮，并单击【草图】工具栏中的【草图绘制】按钮，进入草图绘制状态。使用【草图】工具栏中的【直线】、【圆弧】、【智能尺寸】工具，绘制如图 3–24 所示的草图。单击【退出草图】按钮，退出草图绘制状态。

4）单击【插入】|【曲线】|【投影曲线】命令，选择【要投影的草图】为草图 2，【投影面】为球的表面，如图 3–25 所示。单击【确定】按钮。



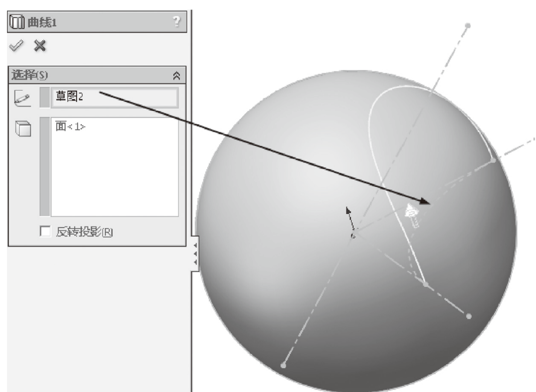


图 3–24　绘制弧线草图并标注尺寸　　　　图 3–25　生成投影曲线 1

5）单击【插入】|【曲线】|【投影曲线】命令，选择【要投影的草图】为草图 2，

【投影面】为球的表面，勾选【反转投影】复选框，如图 3–26 所示，单击【确定】按钮。

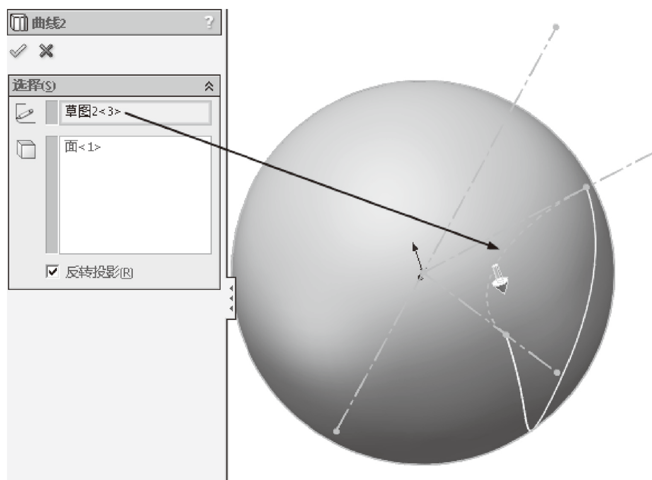


图 3–26　生成投影曲线 2

6）单击【插入】|【特征】|【组合】菜单命令，弹出【组合曲线】属性管理器。在【操作类型】选项组中，选中【添加】单选按钮，在【要连接的实体】中选择刚建立的曲线 1 和曲线 2，如图 3–27 所示，单击【确定】按钮，生成组合特征。

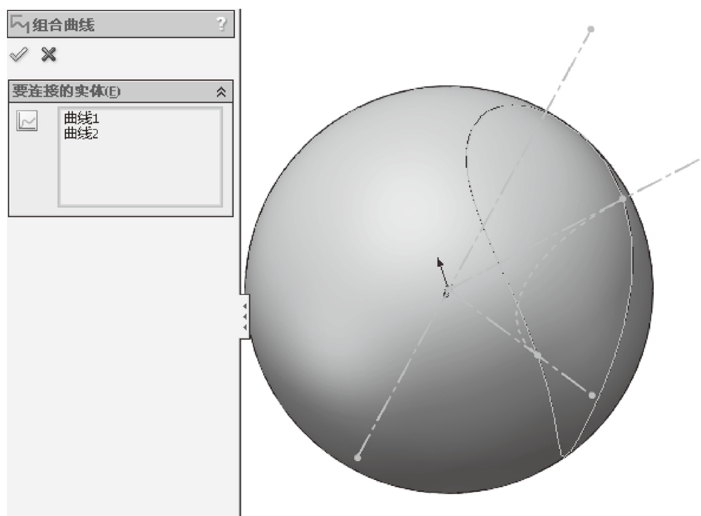


图 3–27　生成组合曲线特征



组合特征可以将不同的曲线组成同一个曲线。

7）单击【特征管理器设计树】中的【上视基准面】图标，使其成为草图绘制平面。单击【标准视图】工具栏中的【正视于】按钮，并单击【草图】工具栏中的【草图绘制】按钮，进入草图绘制状态。使用【草图】工具栏中的【圆弧】、【智能尺寸】工具，绘制如图 3–28 所示的草图。单击【退出草图】按钮，退出草图绘制状态。

8）选择【插入】|【切除】|【扫描】菜单命令，弹出【切除 – 扫描 1】属性管理器。在【轮廓和路径】选项组中，单击【轮廓】按钮，在图形区域中选择草图的圆曲线，单击【路径】按钮，在图形区域中选择草图中的组合曲线，单击【确定】按钮，如图 3–29 所示。

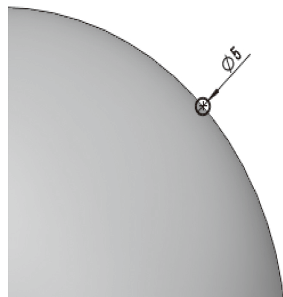


图 3–28　绘制侧弧线小圆草图并标注尺寸

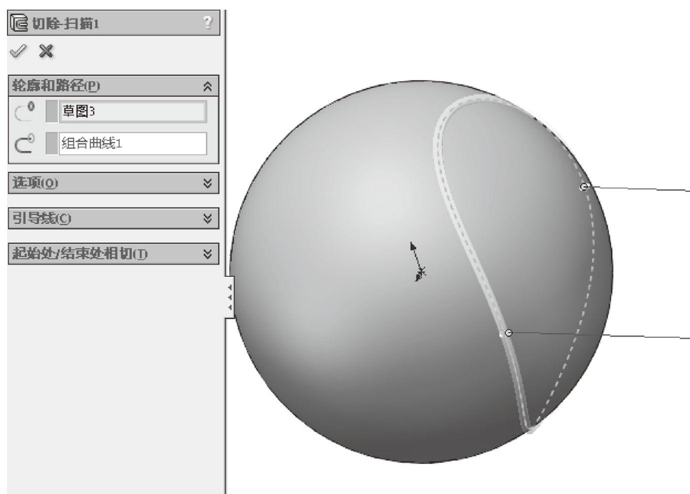


图 3–29　生成切除 – 扫描 1 特征

9）单击【特征】工具栏中的【镜向 1】按钮，弹出【镜向 1】属性管理器。在【镜向面 / 基准面】选项组中，单击【镜向面 / 基准面】选择框，在绘图区中选择前视基准面特征；在【要镜向的特征】选项组中，单击【要镜向的特征】选择框，在绘图区中选择切除扫描特征，单击【确定】按钮，生成镜向特征，如图 3–30 所示。

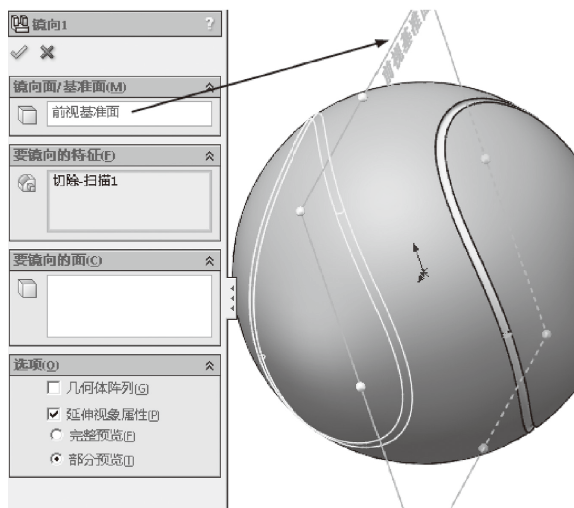


图 3–30　生成镜向 1 特征

10）单击【特征管理器设计树】中的【前视基准面】图标，使其成为草图绘制平面。单击【标准视图】工具栏中的【正视于】按钮，并单击【草图】工具栏中的【草图绘制】按钮，进入草图绘制状态。使用【草图】工具栏中的【圆弧】工具，绘制如图 3–31 所示的草图。单击【退出草图】按钮，退出草图绘制状态。

草图与外轮廓圆重合。

11）单击【特征管理器设计树】中的【右视基准面】图标，使其成为草图绘制平面。单击【标准视图】工具栏中的【正视于】按钮，并单击【草图】工具栏中的【草图绘制】按钮，进入草图绘制状态。使用【草图】工具栏中的【圆弧】、【智能尺寸】工具，绘制如图 3–32 所示的草图。单击【退出草图】按钮，退出草图绘制状态。

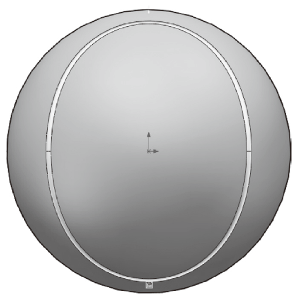


图 3–31　绘制主弧线草图

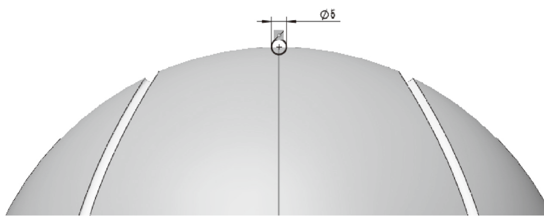


图 3–32　绘制主弧线小圆草图 5 并标注尺寸

12）选择【插入】|【切除】|【扫描】菜单命令，弹出【切除 – 扫描 2】属性管理器。在【轮廓和路径】选项组中，单击【轮廓】按钮，在图形区域中选择草图 5 中的圆曲线，单击【路径】按钮，在图形区域中选择草图 4 中的大圆；在【选项】选项组中，设置【方向 / 扭转控制】为【随路径变化】，单击【确定】按钮，如图 3–33 所示。

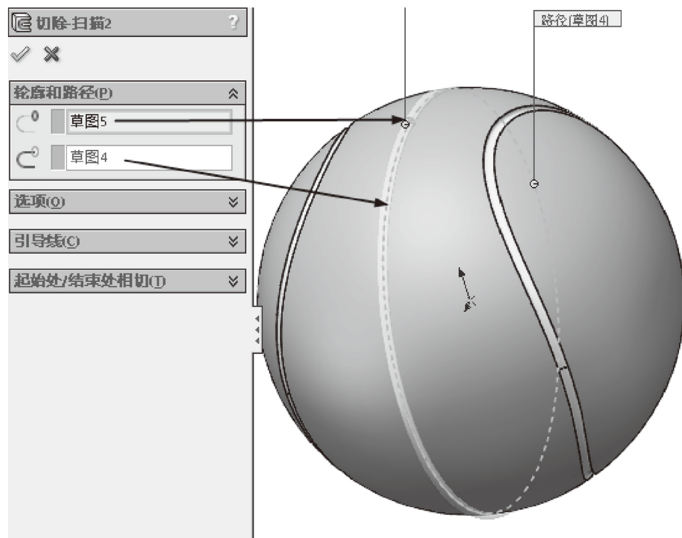


图 3–33　生成切除 – 扫描 2 特征

13）单击【特征】工具栏中的 【圆周阵列】按钮，弹出【阵列（圆周）1】属性管理器。在【参数】选项组中，单击 【阵列轴】选择框，选择草图中的竖直轴作为阵列基准，设置 【总角度】为 90.00 度， 【实例数】为 2，选择“等间距”复选框；在【要阵列的特征】选项组中，单击 【要阵列的特征】选择框，在图形区域中选择模型的【切除 – 扫描 2】特征，单击 【确定】按钮，生成特征圆周阵列，如图 3–34 所示。

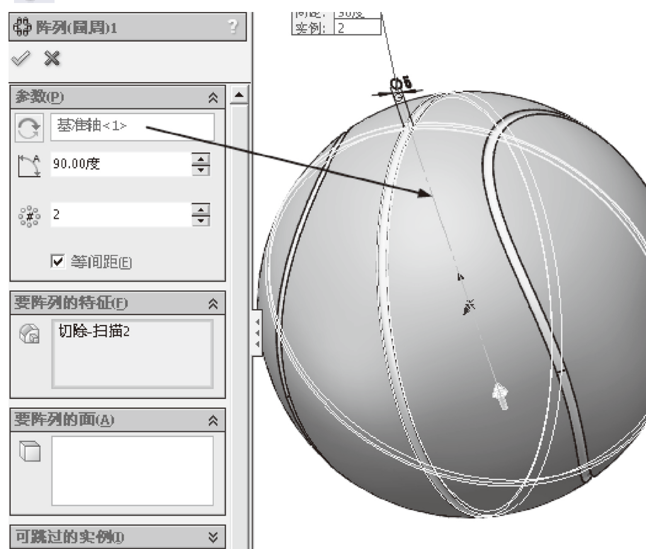


图 3–34　生成阵列（圆周）1 特征

3.4.2　建立其余部分

1）单击【特征管理器设计树】中的【右视基准面】图标，使其成为草图绘制平面。单击【标准视图】工具栏中的 【正视于】按钮，并单击【草图】工具栏中的 【草图绘制】按钮，进入草图绘制状态。使用【草图】工具栏中的 【圆弧】工具，绘制如图 3–35 所示的草图。单击 【退出草图】按钮，退出草图绘制状态。

2）单击【特征管理器设计树】中的【右视基准面】图标，使其成为草图绘制平面。单击【标准视图】工具栏中的 【正视于】按钮，并单击【草图】工具栏中的 【草图绘制】按钮，进入草图绘制状态。使用【草图】工具栏中的 【文字】工具，绘制如图 3–36 所示的草图。单击 【退出草图】按钮，退出草图绘制状态。



图 3–35　绘制字体边缘弧线草图



图 3–36　绘制文字草图

3）单击【特征】工具栏中的 【切除－拉伸】按钮，弹出【切除－拉伸 2】属性管理器。在【开始条件】选项组中，选择【开始方式】为“曲面 / 面 / 基准面”，在 【面选择】中选取球体需要切除部分的曲面；在【方向 1】选项组中，设置 【终止条件】为“给定深度”， 【深度】为 2.00mm，单击 【确定】按钮，生成拉伸切除特征，如图 3–37 所示。

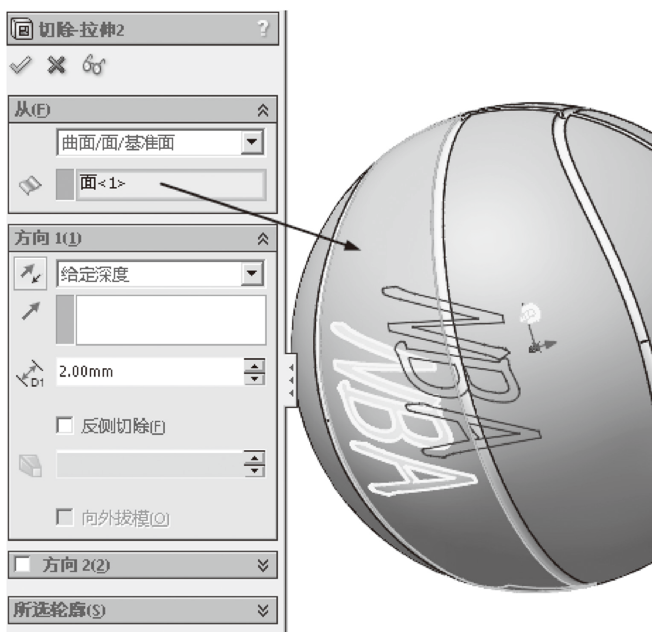


图 3–37　生成切除－拉伸 2 特征

使用包覆特征也可实现此效果。

4）单击【特征管理器设计树】中的【右视基准面】图标，使其成为草图绘制平面。单击【标准视图】工具栏中的 【正视于】按钮，并单击【草图】工具栏中的 【草图绘制】按钮，进入草图绘制状态。使用【草图】工具栏中的 【圆弧】、 【智能尺寸】工具，绘制如图 3–38 所示的草图。单击 【退出草图】按钮，退出草图绘制状态。

5）单击【特征】工具栏中的 【切除－拉伸】按钮，弹出【切除－拉伸 3】属性管理器。在【开始条件】选项组中，选择【开始方式】为【曲面 / 面 / 基准面】，在 【面选择】中选取球体需要切除部分的曲面；在【方向 1】选项组中，设置 【终止条件】为“给定深度”， 【深度】为 2.00mm，单击 【确定】按钮，生成拉伸切除特征，如图 3–39 所示。

6）单击【特征】工具栏中的 【圆角】按钮，弹出【圆角 1】属性管理器。在【圆角参数】选项组中，设置 【半径】为 0.50mm，单击 【边线、面、特征和环】选择框，在图形区域中选择模型切除拉伸 3 特征的外轮廓边线和小凸台平面，单击 【确定】按钮，生成圆角特征，如图 3–40 所示。

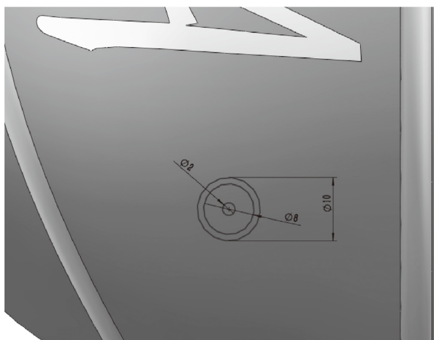


图 3–38　绘制同心圆草图并标注尺寸

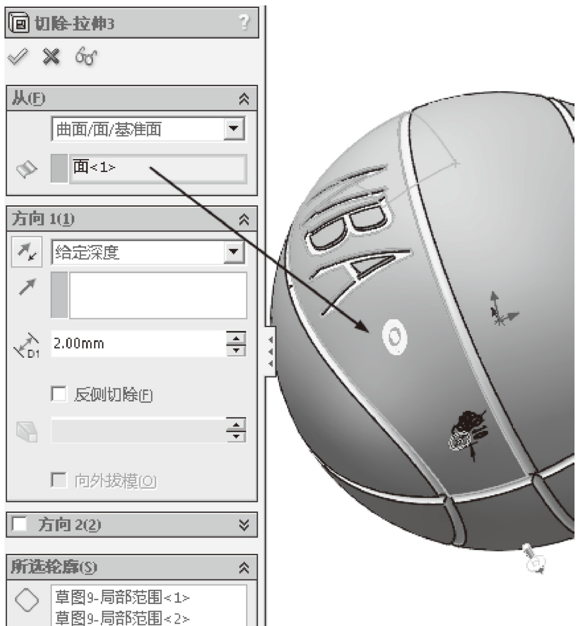


图 3–39　生成切除 – 拉伸 3 特征

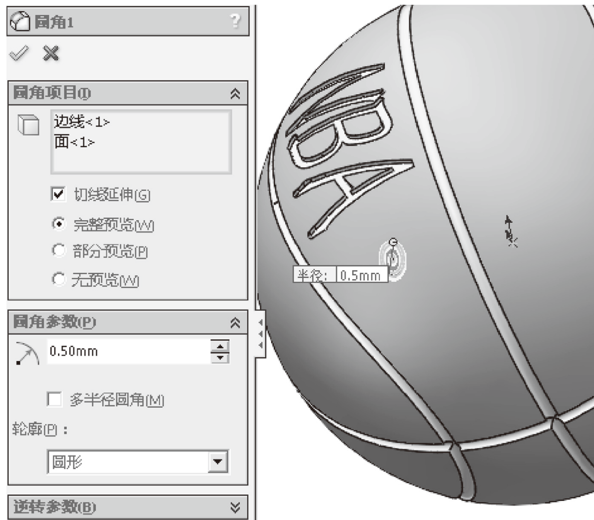


图 3–40　生成圆角 1 特征

3.5　灯罩建模实例

本节将以灯罩为例来讲解三维建模命令的使用方法，建模的主要步骤如下：

1）建立单独曲面。

2）建立其余曲面。

3）建立螺旋丝。

4）建立其余部分。

共主要建模流程如图 3–41 所示。

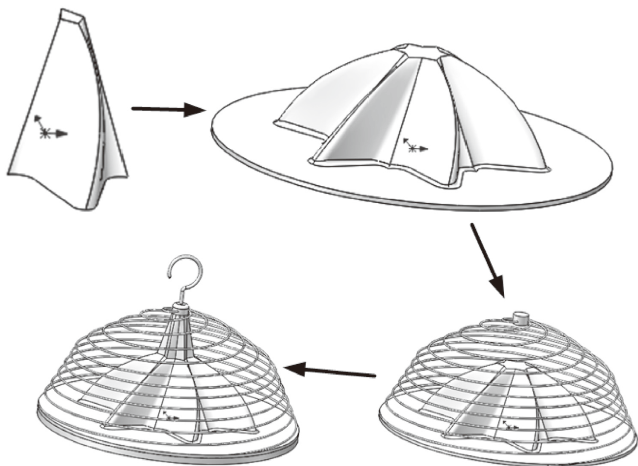


图 3–41　灯罩模型

3.5.1　建立单独曲面

1）单击【特征管理器设计树】中的【前视基准面】图标，使其成为草图绘制平面。单击【标准视图】工具栏中的【正视于】按钮，并单击【草图】工具栏中的【草图绘制】按钮，进入草图绘制状态。使用【草图】工具栏中的【直线】、【圆弧】、【智能尺寸】工具，绘制如图 3–42 所示的草图。单击【退出草图】按钮，退出草图绘制状态。

2）单击【参考几何体】工具栏中的【基准面】按钮，弹出【基准面 1】属性管理器。在【第一参考】中，在图形区域中选择前视基准面，单击【距离】按钮，在文本框中输入 20.00mm，如图 3–43 所示，在图形区域中显示出新建基准面的预览，单击【确定】按钮，生成基准面。

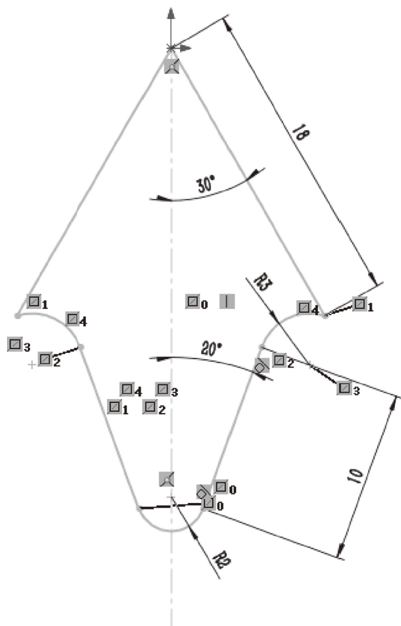
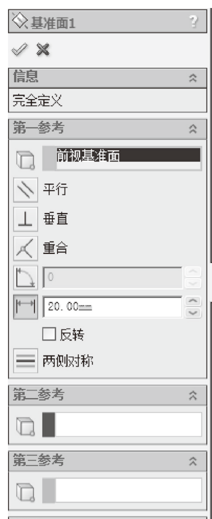


图 3–42　绘制底面轮廓草图并标注尺寸



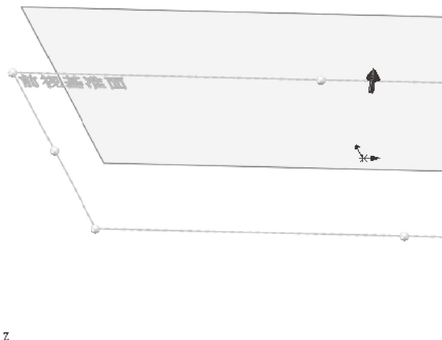


图 3–43　生成前视基准面 1

3）单击【特征管理器设计树】中的【基准面 1】图标，使其成为草图绘制平面。单击【标准视图】工具栏中的【正视于】按钮，并单击【草图】工具栏中的【草图绘制】按钮，进入草图绘制状态。使用【草图】工具栏中的【直线】、【智能尺寸】工具，绘制如图 3-44 所示的草图。单击【退出草图】按钮，退出草图绘制状态。

4）单击【草图】工具栏中的【3D 草图】按钮，进入 3D 草图绘制状态。使用【草图】工具栏中的【直线】、【样条曲线】工具，绘制如图 3-45 所示的草图。单击【退出草图】按钮，退出草图绘制状态。

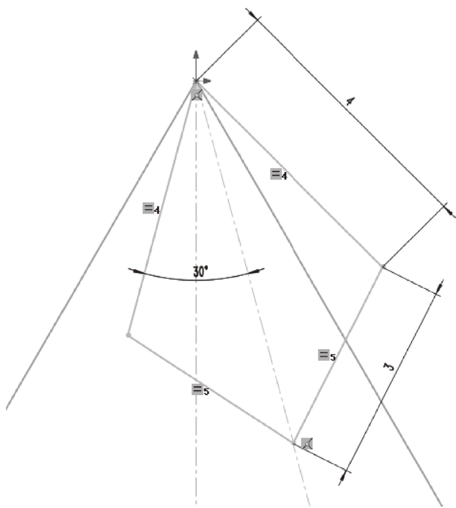


图 3-44　绘制基准面 1 内凸台投影的草图并标注尺寸

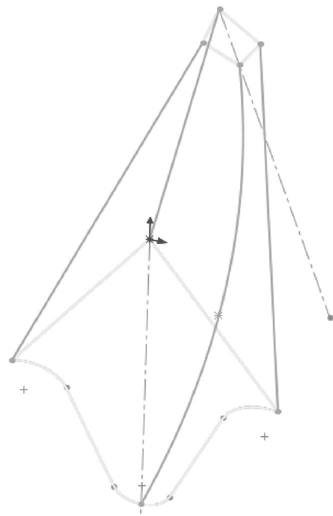
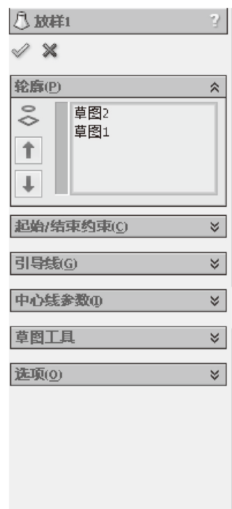


图 3-45　绘制凸台 3D 草图并标注尺寸

5）选择【插入】|【凸台 / 基体】|【放样】菜单命令，弹出【放样 1】属性管理器。在【轮廓】选项组中，在图形区域中选择刚刚绘制的草图 1 和草图 2，在【引导线】选项中，将 3D 草图中的四条开环线都设置为引导线，单击【确定】按钮，如图 3-46 所示，生成放样特征。



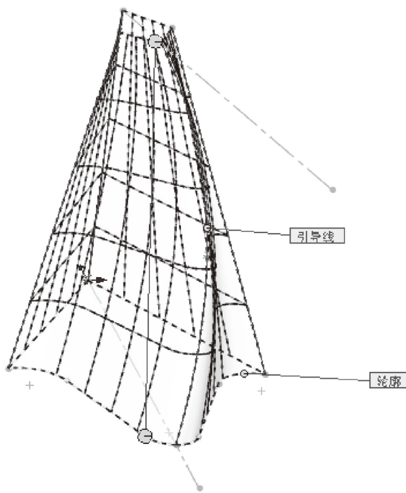


图 3-46　生成放样 1 特征

3.5.2　建立其余曲面

1）单击【特征管理器设计树】中的【前视基准面】图标，使其成为草图绘制平面。单击【标准视图】工具栏中的【正视于】按钮，并单击【草图】工具栏中的【草图绘制】按钮，进入草图绘制状态。使用【草图】工具栏中的【圆弧】、【智能尺寸】工具，绘制如图 3–47 所示的草图。单击【退出草图】按钮，退出草图绘制状态。

2）单击【特征】工具栏中的【拉伸凸台 / 基体】按钮，弹出【凸台 – 拉伸 1】属性管理器。在【方向 1】选项组中，设置【终止条件】为【两侧对称】，【深度】为 1.00mm，单击【确定】按钮，生成拉伸特征，如图 3–48 所示。

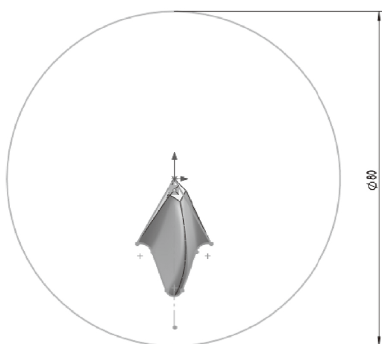


图 3–47　绘制底面外圆草图并标注尺寸



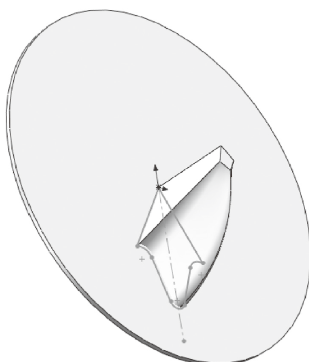


图 3–48　生成凸台 – 拉伸 1 特征

3）单击【特征】工具栏中的【圆周阵列】按钮，弹出【阵列（圆周）1】属性管理器。在【参数】选项组中，单击【阵列轴】选择框，在【特征管理器设计树】中单击【基准轴 1】图标，设置【实例数】为 6，选择【等间距】复选框；在【要阵列的特征】选项组中，单击【要阵列的特征】选择框，在图形区域中选择模型的放样 1 特征，单击【确定】按钮，生成特征圆周阵列，如图 3–49 所示。

4）单击【插入】|【特征】|【组合】菜单命令，弹出【组合 1】属性管理器。在【操作类型】选项组中，选中“添加”单选按钮，在【要组合的实体】中选择所有实体，如图 3–50 所示，单击【确定】按钮，生成组合特征。



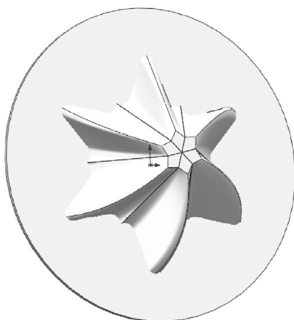
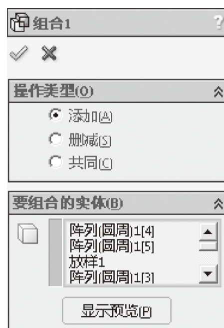


图 3–49　生成阵列（圆周）特征



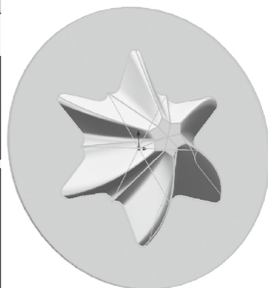


图 3–50　生成组合 1 特征

5）单击【特征】工具栏中的【圆角】按钮，弹出【圆角 1】属性管理器。在【圆角参数】选项组中，设置【半径】为 1.00mm，单击【边线、面、特征和环】选择框，在图形区域中选择模型的 1 条环状边线，单击【确定】按钮，生成圆角特征，如图 3–51 所示。

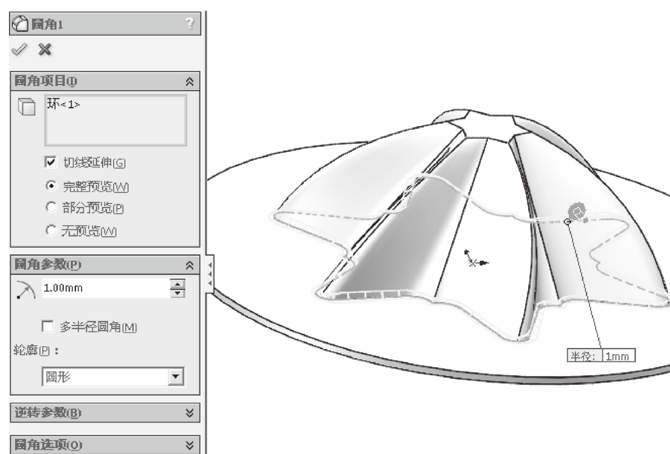


图 3–51　生成圆角 1 特征

6）选择【插入】|【特征】|【抽壳】菜单命令，弹出【抽壳 1】属性管理器。在【参数】选项组中，设置【厚度】为 1.00mm，在【移除的面】选项中，选择绘图区中模型的底面，单击【确定】按钮，生成抽壳特征，如图 3–52 所示。

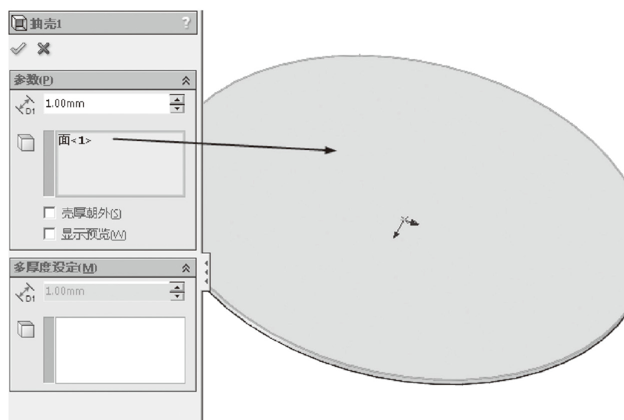


图 3–52　生成抽壳 1 特征

3.5.3　建立螺旋丝

1）单击【参考几何体】工具栏中的【基准面】按钮，弹出【基准面 2】属性管理器。在【第一参考】中，在图形区域中选择“前视基准面”，单击【距离】按钮，在文本框中输入 35.00mm，如图 3–53 所示，在图形区域中显示出新建基准面的预览，单击【确定】按钮，生成基准面。

2）单击【特征管理器设计树】中的【基准面 2】图标，使其成为草图绘制平面。单击

【标准视图】工具栏中的【正视于】按钮，并单击【草图】工具栏中的【草图绘制】按钮，进入草图绘制状态。使用【草图】工具栏中的【圆弧】、【智能尺寸】工具，绘制如图 3–54 所示的草图。单击【退出草图】按钮，退出草图绘制状态。

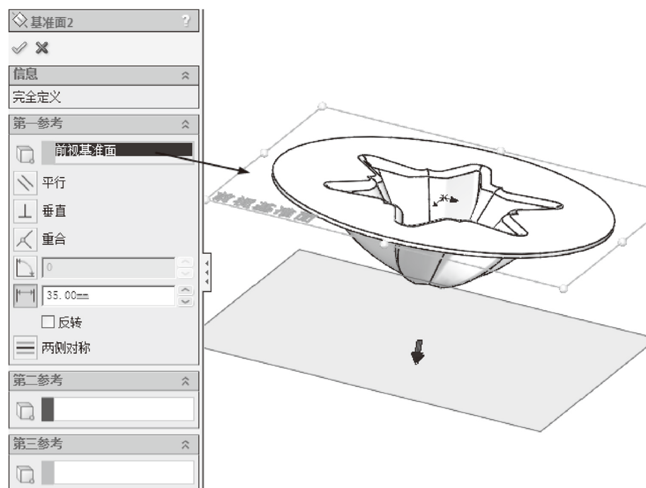


图 3-53　生成基准面 2

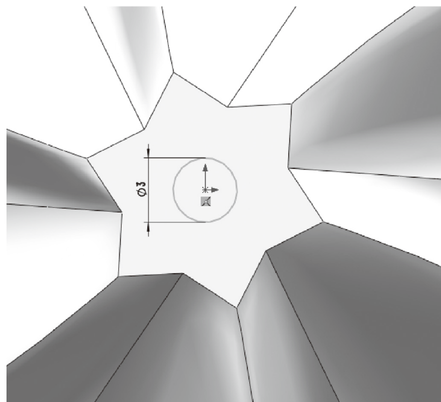


图 3-54　绘制基圆草图并标注尺寸

3）单击【插入】|【曲线】|【螺旋线 / 涡状线】按钮，弹出【螺旋线 / 涡状线 1】属性管理器。在【定义方式】选项组中，选择“高度和螺距”；在【参数】选项组中，选择“可变螺距”单选按钮，并输入图中所示数据；勾选“反向”复选框；设置【起始角度】为 30.00 度；选中“顺时针”单选按钮，如图 3–55 所示。

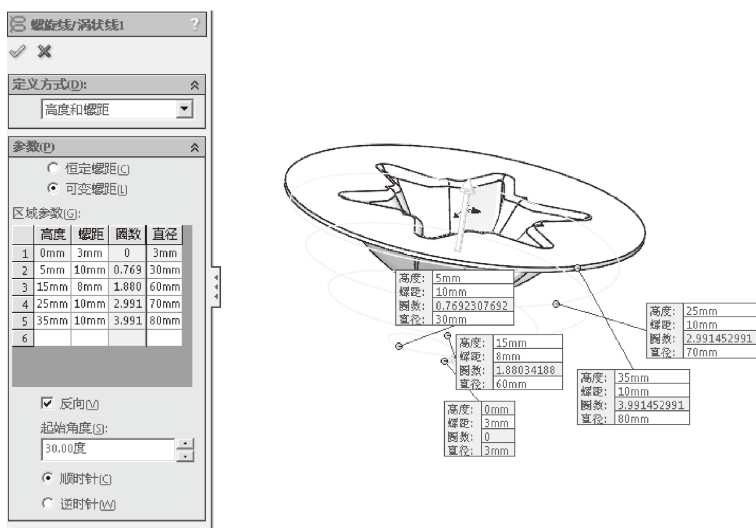


图 3–55　建立螺旋线

4）单击【参考几何体】工具栏中的【基准面】按钮，弹出【基准面 3】属性管理器。在【第一参考】中，在图形区域中选择螺旋线的端点，单击【重合】按钮；在【第二参考】中，在图形区域中选择螺旋线，单击【垂直】按钮，如图 3–56 所示，在图形区域中显示出新建基准面的预览，单击【确定】按钮，生成基准面。

5）单击【特征管理器设计树】中的【基准面 3】图标，使其成为草图绘制平面。单击【标准视图】工具栏中的【正视于】按钮，并单击【草图】工具栏中的【草图绘制】按钮，进入草图绘制状态。使用【草图】工具栏中的【圆弧】、【智能尺寸】工具，绘制如图 3–57 所示的草图。单击【退出草图】按钮，退出草图绘制状态。

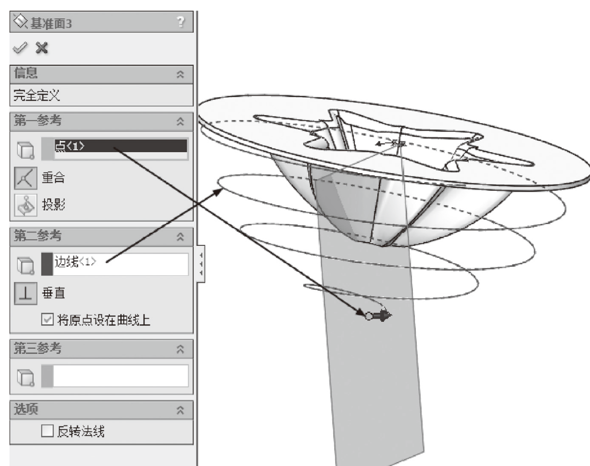


图 3–56　生成基准面 3

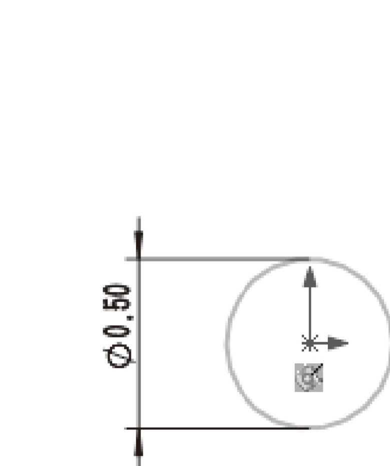


图 3–57　绘制螺旋丝断面小圆草图并标注尺寸

6）选择【插入】|【凸台 / 基体】|【扫描 1】菜单命令，弹出【扫描】属性管理器。在【轮廓和路径】选项组中，单击【轮廓】按钮，在图形区域中选择草图 6 中的圆曲线，单击【路径】按钮，在图形区域中选择草图中的螺旋线 1；在【选项】选项组中，设置【方向 / 扭转控制】为【随路径变化】，单击【确定】按钮，如图 3–58 所示。

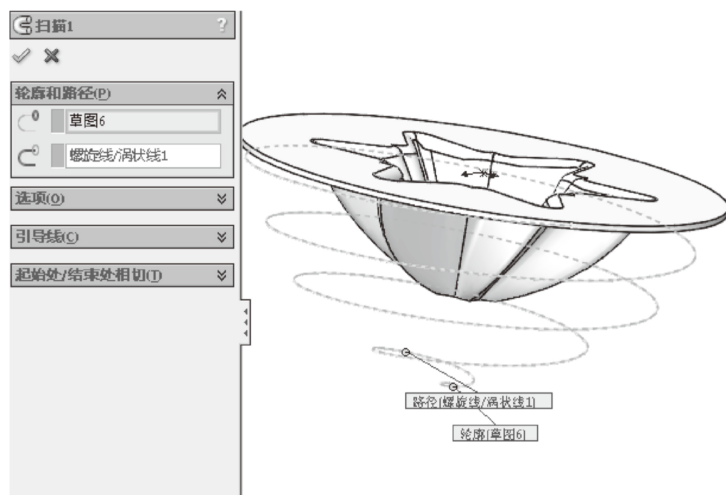


图 3–58　生成扫描 1 特征

7）单击【特征管理器设计树】中的【基准面 2】图标，使其成为草图绘制平面。单击【标准视图】工具栏中的【正视于】按钮，并单击【草图】工具栏中的【草图绘制】按钮，进入草图绘制状态。使用【草图】工具栏中的【圆弧】、【智能尺寸】工具，绘制如图 3–59 所示的草图。单击【退出草图】按钮，退出草图绘制状态。

8）单击【特征】工具栏中的【拉伸凸台 / 基体】按钮，弹出【凸台 – 拉伸 2】属性管理器。在【方向 1】选项组中，设置【终止条件】为“两侧对称”，【深度】为 3.00mm，勾选【合并结果】复选框，单击【确定】按钮，生成拉伸特征，如图 3–60 所示。

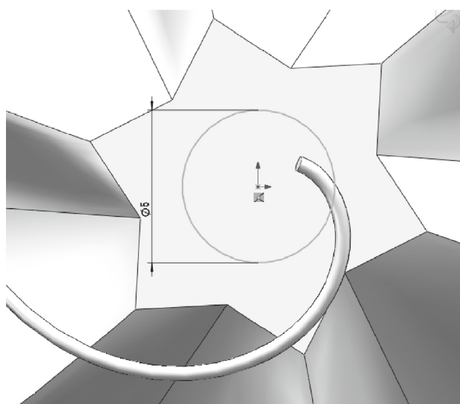


图 3–59　绘制螺旋丝旋转基圆草图并标注尺寸

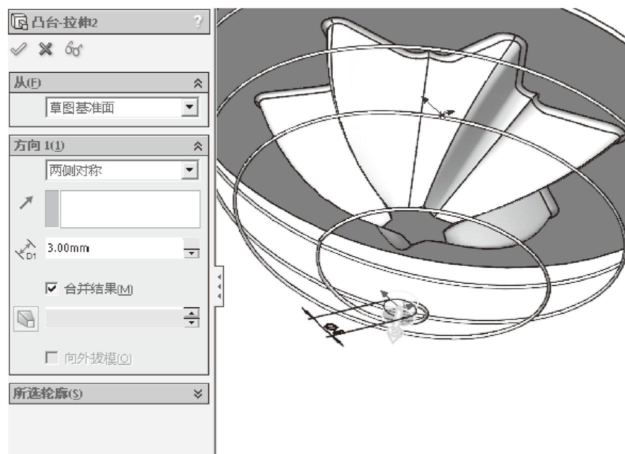


图 3–60　生成凸台 – 拉伸 2 特征

9）单击【特征】工具栏中的【圆周阵列】按钮，弹出【阵列（圆周）2】属性管理器。在【参数】选项组中，单击【阵列轴】选择框，在【特征管理器设计树】中单击【基准轴 1】图标，设置【实例数】为 3，勾选【等间距】复选框；在【要阵列的特征】选项组中，单击【要阵列的特征】选择框，在图形区域中选择模型的【扫描 1】特征，单击【确定】按钮，生成特征圆周阵列，如图 3–61 所示。



图 3–61　生成阵列（圆周）2 特征

10）选择【插入】|【凸台 / 基体】|【放样】菜单命令，弹出【放样 2】属性管理器。在【轮廓】选项组中，在图形区域中选择凸台拉伸 2 特征和下方的多边形表面，单击【确定】按钮，如图 3–62 所示，生成放样特征。

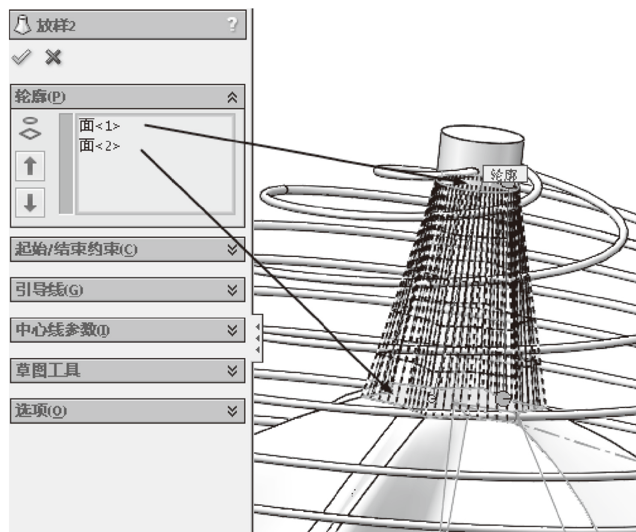


图 3–62　生成放样 2 特征

3.5.4　建立其余部分

1）单击凸台拉伸 2 特征的上表面，使其成为草图绘制平面。单击【标准视图】工具栏中的【正视于】按钮，并单击【草图】工具栏中的【草图绘制】按钮，进入草图绘制状态。使用【草图】工具栏中的【圆弧】、【智能尺寸】工具，绘制如图 3–63 所示的草图。单击【退出草图】按钮，退出草图绘制状态。

2）单击【特征管理器设计树】中的【上视基准面】图标，使其成为草图绘制平面。单击【标准视图】工具栏中的【正视于】按钮，并单击【草图】工具栏中的【草图绘制】按钮，进入草图绘制状态。使用【草图】工具栏中的【直线】、【圆弧】、【智能尺寸】工具，绘制如图 3–64 所示的草图。单击【退出草图】按钮，退出草图绘制状态。

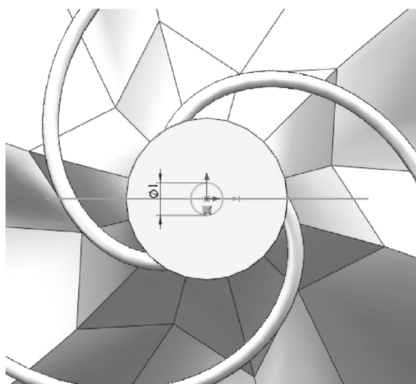


图 3–63　绘制顶钩断面小圆草图并标注尺寸

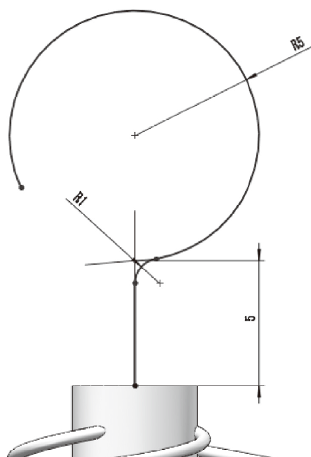


图 3–64　绘制顶钩主视图草图并标注尺寸

3）选择【插入】|【凸台 / 基体】|【扫描】菜单命令，弹出【扫描 2】属性管理器。在【轮廓和路径】选项组中，单击【轮廓】按钮，在图形区域中选择草图 9 中的圆曲线，单

击【路径】按钮，在图形区域中选择草图 8 中的开环线条；在【选项】选项组中，设置【方向 / 扭转控制】为【随路径变化】，单击【确定】按钮，如图 3–65 所示。

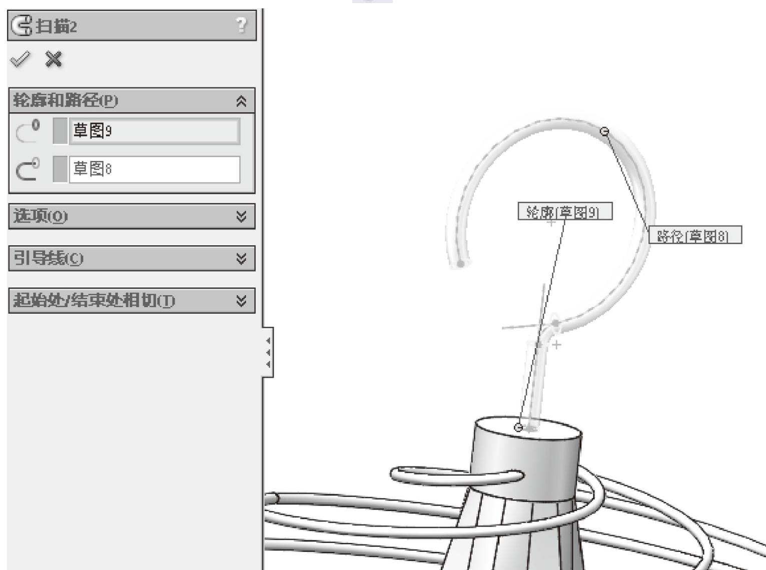


图 3–65　生成扫描 2 特征

4）单击【特征】工具栏中的【圆角】按钮，弹出【圆角 2】属性管理器。在【圆角参数】选项组中，设置【半径】为 0.50mm，单击【边线、面、特征和环】选择框，在图形区域中选择模型扫描 2 特征的自由端面，单击【确定】按钮，生成圆角特征，如图 3–66 所示。

5）单击【特征】工具栏中的【圆角】按钮，弹出【圆角 3】属性管理器。在【圆角参数】选项组中，设置【半径】为 1.00mm，单击【边线、面、特征和环】选择框，在图形区域中选择模型的 1 条边线，单击【确定】按钮，生成圆角特征，如图 3–67 所示。

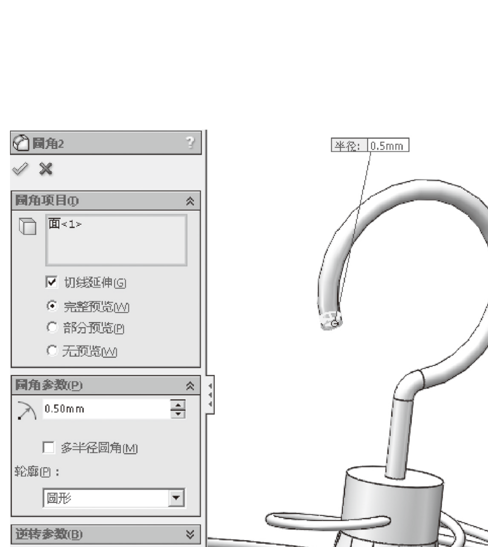


图 3–66　生成圆角 2 特征

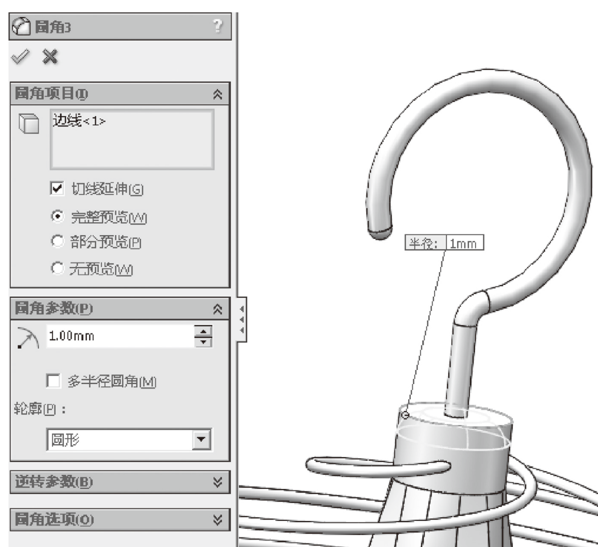


图 3–67　生成圆角 3 特征

6）单击实体模型的下表面，使其成为草图绘制平面。单击【标准视图】工具栏中的

【正视于】按钮，并单击【草图】工具栏中的【草图绘制】按钮，进入草图绘制状态。使用【草图】工具栏中的【圆弧】工具，绘制如图 3–68 所示的草图。单击【退出草图】按钮，退出草图绘制状态。

7）单击【特征】工具栏中的【切除 – 拉伸】按钮，弹出【切除 – 拉伸 1】属性管理器。在【方向 1】选项组中，设置【终止条件】为【完全贯穿】，单击【确定】按钮，生成拉伸切除特征，如图 3–69 所示。



图 3–68　绘制抽壳内圆草图并标注尺寸



图 3–69　生成切除 – 拉伸 1 特征

8）单击【特征管理器设计树】中的【前视基准面】图标，使其成为草图绘制平面。单击【标准视图】工具栏中的【正视于】按钮，并单击【草图】工具栏中的【草图绘制】按钮，进入草图绘制状态。使用【草图】工具栏中的【圆弧】工具，绘制如图 3–70 所示的草图。单击【退出草图】按钮，退出草图绘制状态。

9）单击【特征】工具栏中的【拉伸凸台 / 基体】按钮，弹出【拉伸 – 薄壁 1】属性管理器。在【方向 1】选项组中，设置【终止条件】为“给定深度”，【深度】为 2.00mm，在【薄壁特征】中设置方向为“单向”，厚度为 1.00mm，单击【确定】按钮，生成拉伸特征，如图 3–71 所示。

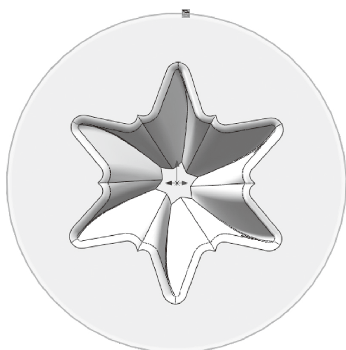


图 3–70　绘制抽壳外圆草图并标注尺寸



图 3–71　生成拉伸 – 薄壁 1 特征

3.6　烛台建模实例

本节将以烛台为例来讲解三维建模命令的使用方法，建模的主要步骤如下：

1）生成第一条支架。

2）生成第二条支架。

3）生成第三条支架。

4）生成第四条支架。

5）生成底座部分。

6）生成烛台座。

其主要建模流程如图3–72所示。

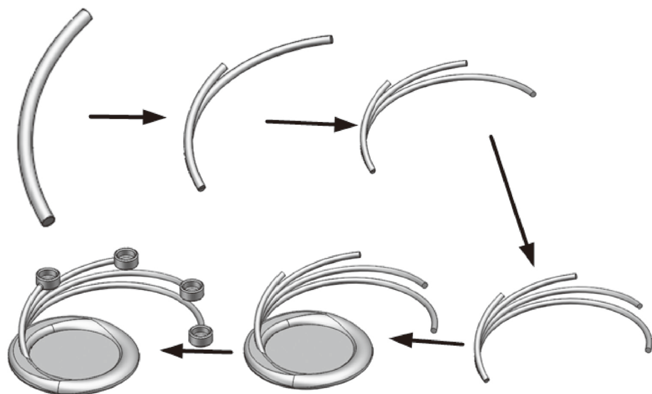


图 3–72　烛台模型

3.6.1　建立第一条支架

1）单击【特征管理器设计树】中的【上视基准面】图标，使其成为草图绘制平面。单击【标准视图】工具栏中的【正视于】按钮，并单击【草图】工具栏中的【草图绘制】按钮，进入草图绘制状态。使用【草图】工具栏中的【圆弧】、【智能尺寸】工具，绘制如图 3–73 所示的草图。单击【退出草图】按钮，退出草图绘制状态。

2）单击【插入】|【曲线】|【螺旋线 / 涡状线】按钮，弹出【螺旋线 / 涡状线 1】属性管理器。在【定义方式】选项组中，选择“螺距和圈数”；在【参数】选项组中，选中“恒定螺距”单选按钮，并输入数据【螺距】为 300.00mm；取消勾选“反向”复选框；【圈数】为 0.2；设置【起始角度】为 270.00 度；选中“顺时针”单选按钮，如图 3–74 所示。

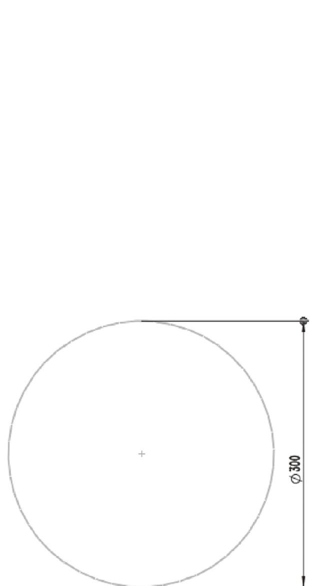


图 3–73　绘制基圆草图并标注尺寸

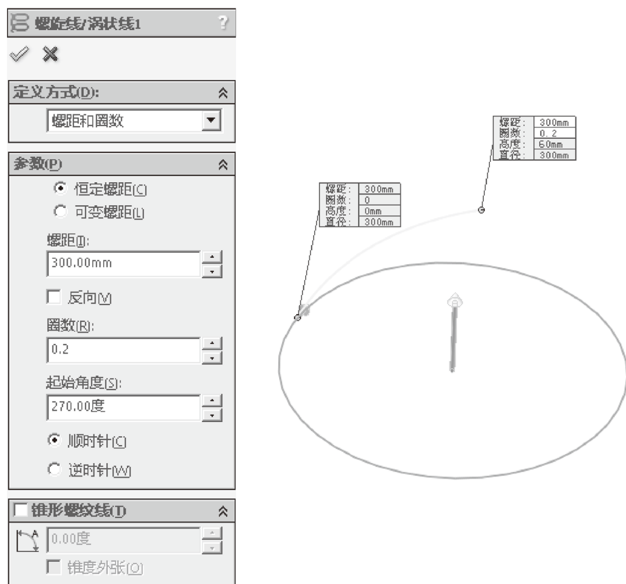


图 3–74　建立螺旋线 / 涡状线 1

3）单击【参考几何体】工具栏中的【基准面】按钮，弹出【基准面 1】的属性管

理器。在【第一参考】中，在图形区域中选择草图中的螺旋线，单击【垂直】按钮；在【第二参考】中，在图形区域中选择螺旋线的端点，单击【重合】按钮，如图 3–75 所示，在图形区域中显示出新建基准面的预览，单击【确定】按钮，生成基准面。

4）单击【特征管理器设计树】中的【基准面 1】图标，使其成为草图绘制平面。单击【标准视图】工具栏中的【正视于】按钮，并单击【草图】工具栏中的【草图绘制】按钮，进入草图绘制状态。使用【草图】工具栏中的【圆弧】、【智能尺寸】工具，绘制如图 3–76 所示的草图。单击【退出草图】按钮，退出草图绘制状态。

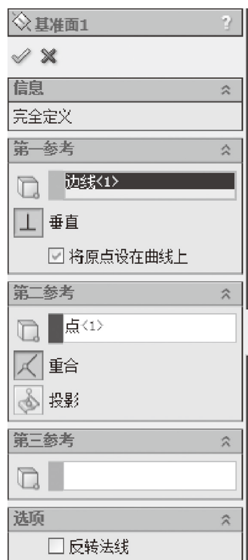


图 3–75　生成基准面 1

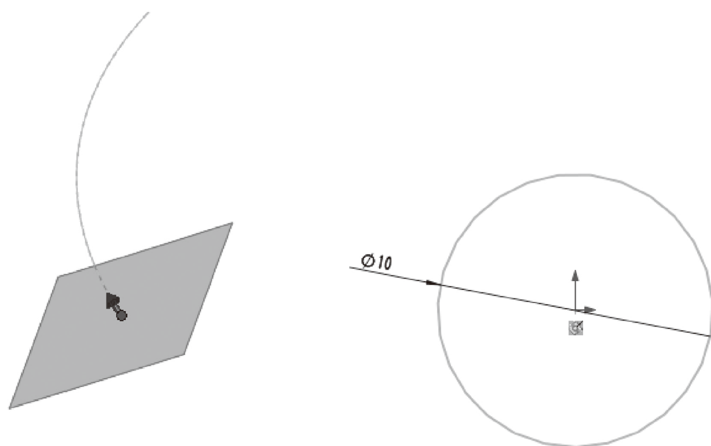


图 3–76　绘制螺旋线断面圆草图并标注尺寸

5）选择【插入】|【凸台 / 基体】|【扫描】菜单命令，弹出【扫描 1】的属性管理器。在【轮廓和路径】选项组中，单击【轮廓】按钮，在图形区域中选择草图 2 中的圆曲线，单击【路径】按钮，在图形区域中选择草图中的螺旋线，单击【确定】按钮，如图 3–77 所示。

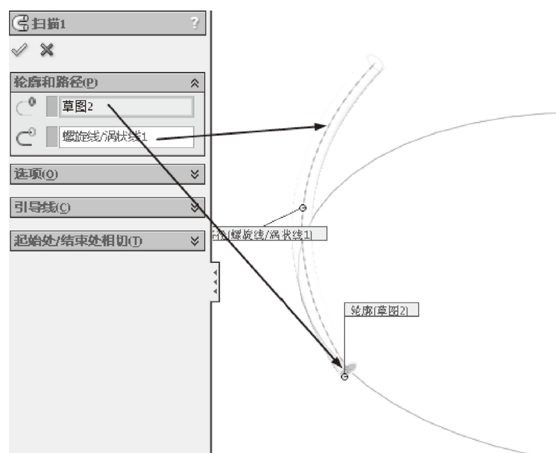


图 3–77　生成扫描 1 特征

3.6.2　建立第二条支架

1）单击【特征管理器设计树】中的【上视基准面】图标，使其成为草图绘制平面。单击【标准视图】工具栏中的【正视于】按钮，并单击【草图】工具栏中的【草图绘制】按钮，进入草图绘制状态。使用【草图】工具栏中的【转换实体引用】工具，绘制如图 3–78 所示的草图。单击【退出草图】按钮，退出草图绘制状态。

2）单击【插入】|【曲线】|【螺旋线 / 涡状线】按钮，弹出【螺旋线 / 涡状线 2】属性管理器。在【定义方式】选项组中，选择“螺距和圈数”；在【参数】选项组中，选中“恒定螺距”单选按钮，并输入数据【螺距】为 200.00mm；取消勾选【反向】复选框；【圈数】为 0.35；设置【起始角度】为 270.00 度；选中“顺时针”单选按钮，如图 3–79 所示。

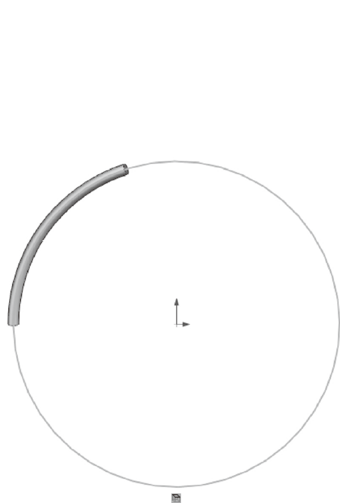


图 3–78　绘制基圆草图并标注尺寸

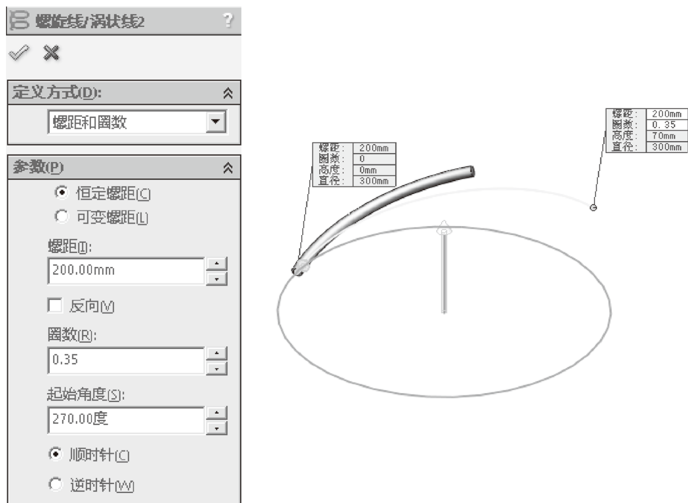


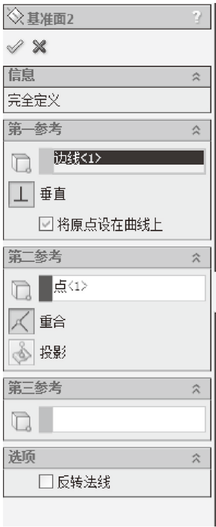
图 3–79　建立螺旋线 / 涡状线 2

螺旋线经常作为路径的引导线。

3）单击【参考几何体】工具栏中的【基准面】按钮，弹出【基准面 2】的属性管理器。在【第一参考】中，在图形区域中选择刚刚绘制的螺旋线 2，单击【垂直】按钮；在【第二参考】中，在图形区域中选择螺旋线 2 的端点，单击【重合】按钮，如图 3–80 所示，在图形区域中显示出新建基准面的预览，单击【确定】按钮，生成基准面。

4）单击【特征管理器设计树】中的【基准面 2】图标，使其成为草图绘制平面。单击【标准视图】工具栏中的【正视于】按钮，并单击【草图】工具栏中的【草图绘制】按钮，进入草图绘制状态。使用【草图】工具栏中的【圆弧】、【智能尺寸】工具，绘制如图 3–81 所示的草图。单击【退出草图】按钮，退出草图绘制状态。

5）选择【插入】|【凸台 / 基体】|【扫描】菜单命令，弹出【扫描 2】的属性管理器。在【轮廓和路径】选项组中，单击【轮廓】按钮，在图形区域中选择草图 4 中的圆曲线，单击【路径】按钮，在图形区域中选择草图中的螺旋线 / 涡状线 2；在【选项】选项组中，设置【方向 / 扭转控制】为【随路径变化】，单击【确定】按钮，如图 3–82 所示。



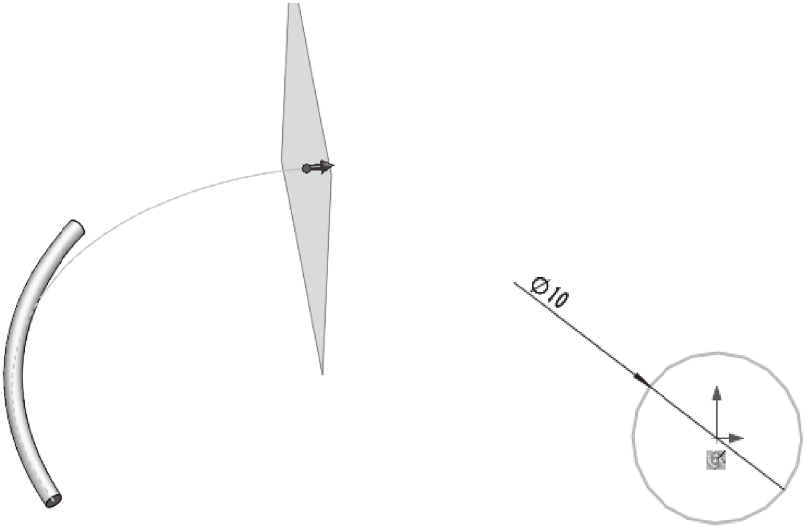


图 3–80　生成基准面 2　　　图 3–81　绘制螺旋线 2 断面圆草图并标注尺寸

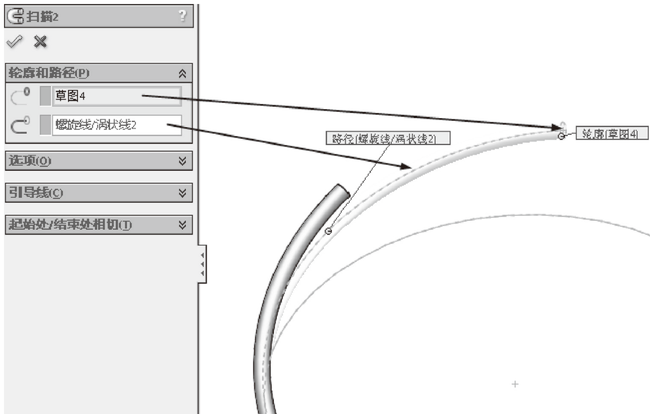


图 3–82　生成扫描 2 特征

3.6.3　建立第三条支架

1）单击【特征管理器设计树】中的【上视基准面】图标，使其成为草图绘制平面。单击【标准视图】工具栏中的【正视于】按钮，并单击【草图】工具栏中的【草图绘制】按钮，进入草图绘制状态。使用【草图】工具栏中的【转换实体引用】工具，绘制如图 3–83 所示的草图。单击【退出草图】按钮，退出草图绘制状态。

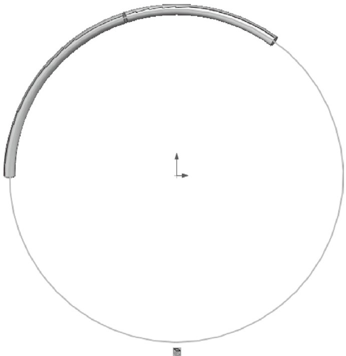


图 3–83　绘制基圆草图并标注尺寸

2）单击【插入】|【曲线】|【螺旋线 / 涡状线】按钮，弹出【螺旋线 / 涡状线 3】属性管理器。在【定义方式】选项组中，选择“螺距和圈数”；在【参数】选项组中，选中“恒定螺距”单选按钮，并输入数据【螺距】为 120.00mm；取消勾选【反向】复选框；【圈数】为 0.5；设置“起始角度”为 270.00 度；选中“顺时针”单选

按钮，如图 3–84 所示。

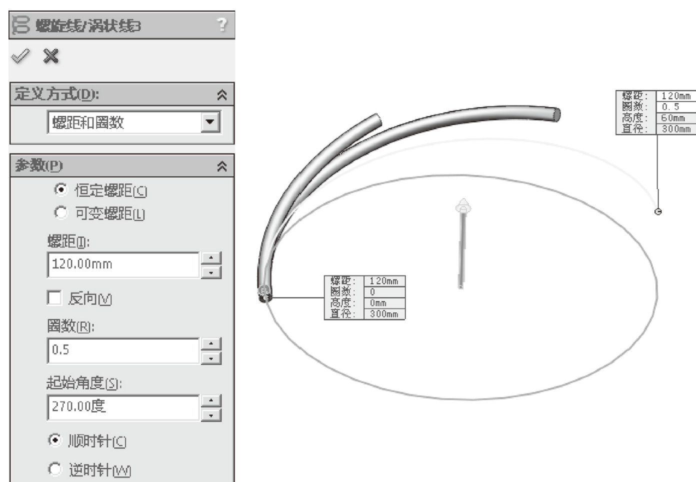


图 3–84　建立螺旋线 / 涡状线 3

3）单击【参考几何体】工具栏中的【基准面】按钮，弹出【基准面 3】的属性管理器。在【第一参考】中，在图形区域中选择刚刚绘制的螺旋线 3，单击【垂直】按钮；在【第二参考】中，在图形区域中选择螺旋线 3 的端点，单击【重合】按钮，如图 3–85 所示，在图形区域中显示出新建基准面的预览，单击【确定】按钮，生成基准面。

4）单击【特征管理器设计树】中的【基准面 3】图标，使其成为草图绘制平面。单击【标准视图】工具栏中的【正视于】按钮，并单击【草图】工具栏中的【草图绘制】按钮，进入草图绘制状态。使用【草图】工具栏中的【圆弧】、【智能尺寸】工具，绘制如图 3–86 所示的草图。单击【退出草图】按钮，退出草图绘制状态。

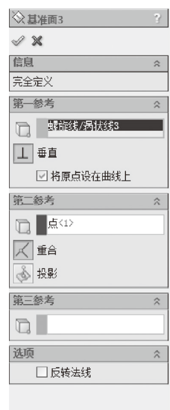


图 3–85　生成基准面 3

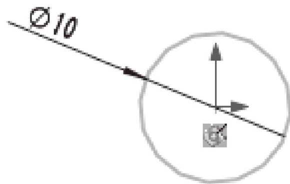


图 3–86　绘制螺旋线 3 断面圆草图并标注尺寸

5）选择【插入】|【凸台 / 基体】|【扫描】菜单命令，弹出【扫描 3】的属性管理器。在【轮廓和路径】选项组中，单击【轮廓】按钮，在图形区域中选择草图 6 中的圆曲线，单击【路径】按钮，在图形区域中选择草图中的螺旋线 / 涡状线 3；在【选项】选项组中，设置【方向 / 扭转控制】为【随路径变化】，单击【确定】按钮，如图 3–87 所示。

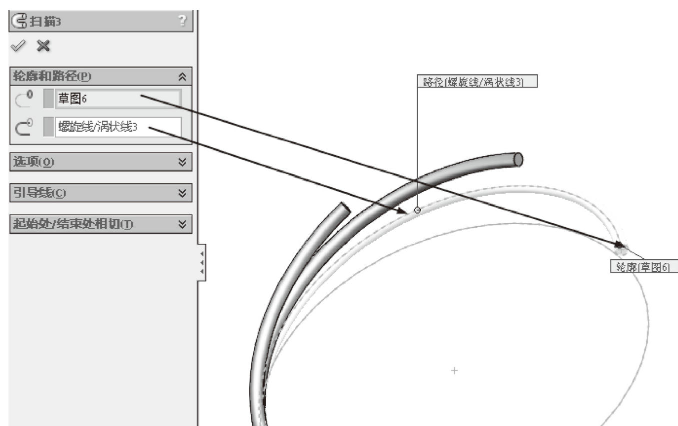


图 3–87　生成扫描 3 特征

3.6.4　建立第四条支架

1）单击【特征管理器设计树】中的【上视基准面】图标，使其成为草图绘制平面。单击【标准视图】工具栏中的【正视于】按钮，并单击【草图】工具栏中的【草图绘制】按钮，进入草图绘制状态。使用【草图】工具栏中的【转换实体引用】工具，绘制如图 3–88 所示的草图。单击【退出草图】按钮，退出草图绘制状态。

2）单击【插入】|【曲线】|【螺旋线 / 涡状线】按钮，弹出【螺旋线 / 涡状线 4】属性管理器。在【定义方式】选项组中，选择“螺距和圈数”；在【参数】选项组中，选中“恒定螺距”单选按钮，并输入数据【螺距】为 50.00mm；取消勾选“反向”复选框；【圈数】为 0.6；设置【起始角度】为 270.00 度；选中“顺时针”单选按钮，如图 3–89 所示。

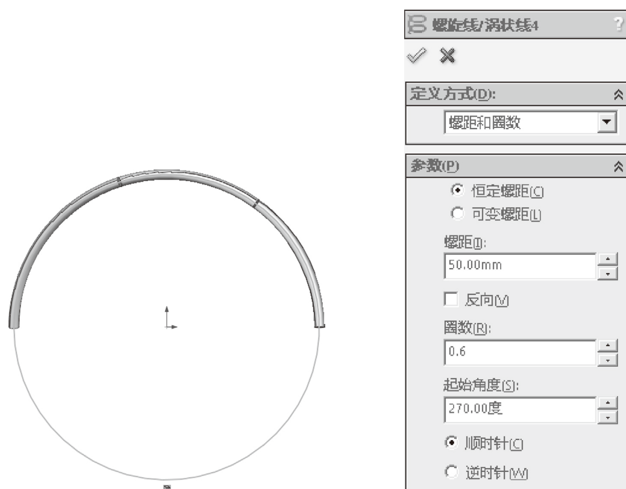


图 3–88　绘制基圆草图并标注尺寸

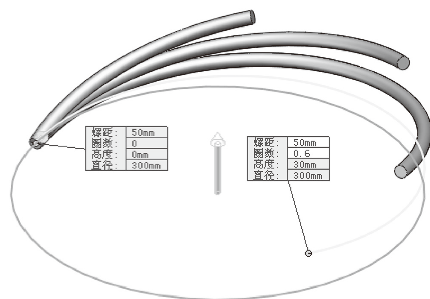


图 3–89　建立螺旋线 / 涡状线 4

3）单击【参考几何体】工具栏中的【基准面】按钮，弹出【基准面 4】的属性管理器。在【第一参考】中，在图形区域中选择刚刚绘制的螺旋线 4 的端点，单击【重合】按钮；在【第二参考】中，在图形区域中选择螺旋线 / 涡状线 4，单击【垂直】按钮，如图 3–90 所示，在图形区域中显示出新建基准面的预览，单击【确定】按钮，生成基准面。

4）单击【特征管理器设计树】中的【基准面 4】图标，使其成为草图绘制平面。单击【标准视图】工具栏中的【正视于】按钮，并单击【草图】工具栏中的【草图绘制】按钮，进入草图绘制状态。使用【草图】工具栏中的【圆弧】、【智能尺寸】工具，绘制如图 3–91 所示的草图。单击【退出草图】按钮，退出草图绘制状态。

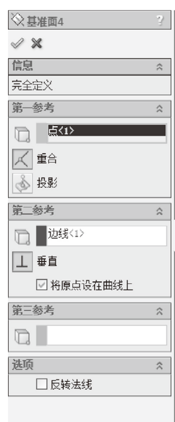


图 3–90　生成基准面 4

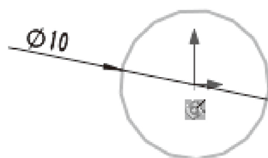


图 3–91　绘制螺旋线 4 断面圆草图并标注尺寸

5）选择【插入】|【凸台 / 基体】|【扫描】菜单命令，弹出【扫描 4】的属性管理器。在【轮廓和路径】选项组中，单击【轮廓】按钮，在图形区域中选择草图的圆曲线，单击【路径】按钮，在图形区域中选择草图中的螺旋线 / 涡状线 4；在【选项】选项组中，设置【方向 / 扭转控制】为【随路径变化】，单击【确定】按钮，如图 3–92 所示。

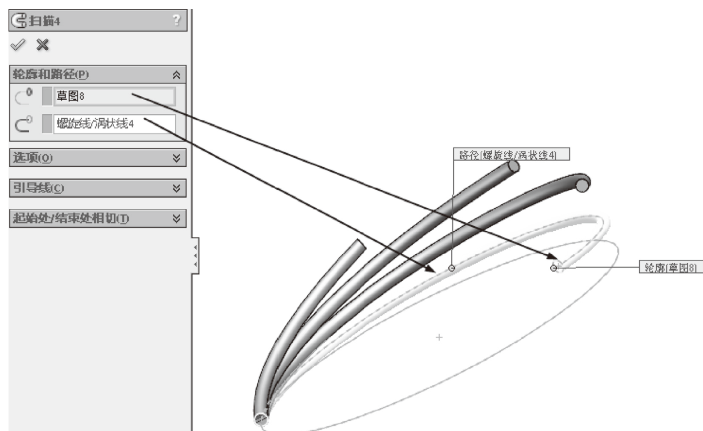


图 3–92　生成扫描 4 特征

3.6.5　建立底座部分

1）单击【特征管理器设计树】中的【上视基准面】图标，使其成为草图绘制平面。单击【标准视图】工具栏中的【正视于】按钮，并单击【草图】工具栏中的【草图绘制】按钮，进入草图绘制状态。使用【草图】工具栏中的【直线】工具，绘制如图 3–93 所示的草图。单击【退出草图】按钮，退出草图绘制状态。

2）单击【特征】工具栏中的【切除－拉伸】按钮，弹出【切除－拉伸 1】的属性管理器。在【方向 1】选项组中，设置【终止条件】为“给定深度”，【深度】为 10.00mm，单击【确定】按钮，生成拉伸切除特征，如图 3–94 所示。

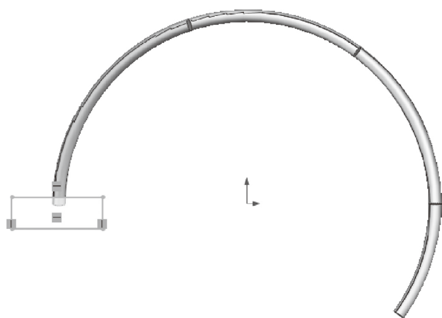


图 3–93　绘制上视基面内螺旋丝投影草图并标注尺寸



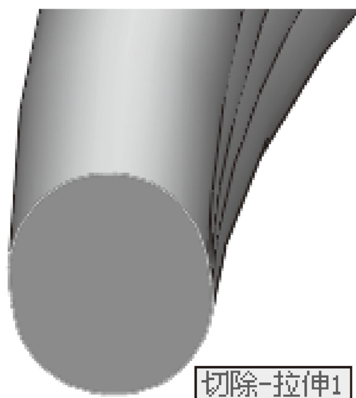


图 3–94　生成切除 - 拉伸 1 特征

3）单击【特征】工具栏中的【圆角】按钮，弹出【圆角 2】的属性管理器。在【圆角参数】选项组中，设置【半径】为 1.50mm。在圆角项目选项组中单击【边线、面、特征和环】选择框，在图形区域中选择模型的 3 条边线，单击【确定】按钮，生成圆角特征，如图 3–95 所示。

4）单击【特征管理器设计树】中的【上视基准面】图标，使其成为草图绘制平面。单击【标准视图】工具栏中的【正视于】按钮，并单击【草图】工具栏中的【草图绘制】按钮，进入草图绘制状态。使用【草图】工具栏中的【圆弧】、【智能尺寸】工具，绘制如图 3–96 所示的草图。单击【退出草图】按钮，退出草图绘制状态。

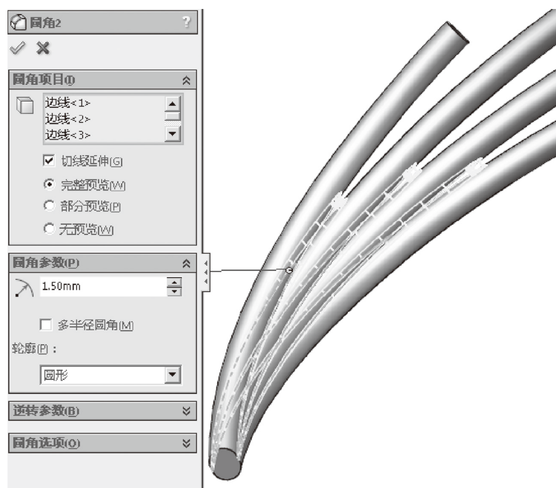


图 3–95　生成圆角 2 特征

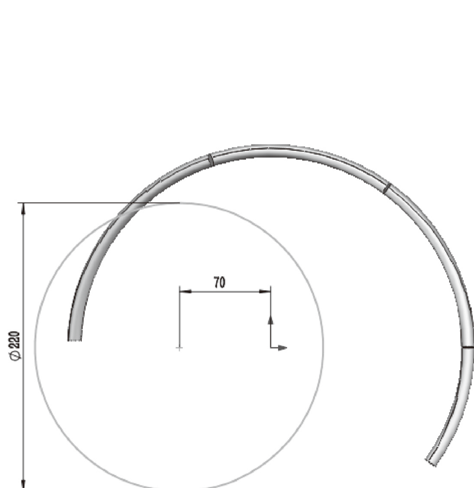


图 3–96　绘制外圆草图并标注尺寸

5）单击【特征】工具栏中的【拉伸凸台 / 基体】按钮，弹出【凸台 – 拉伸 1】属性管理器。在【方向 1】选项组中，设置【终止条件】为“两侧对称”，【深度】为 20.00mm，单击【确定】按钮，生成拉伸特征，如图 3–97 所示。

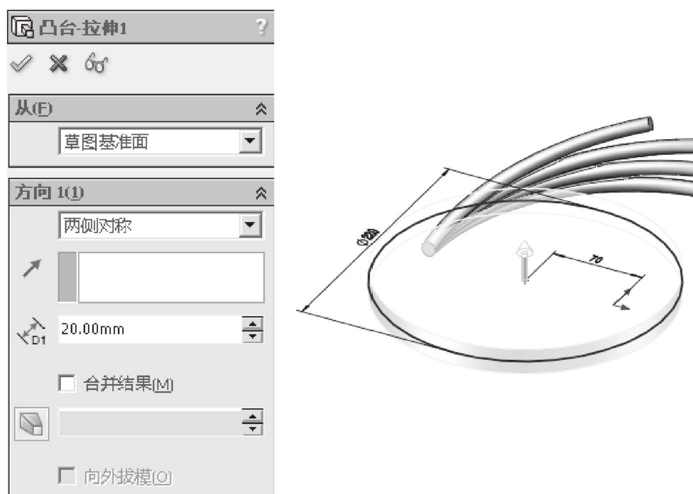


图 3–97　生成凸台 – 拉伸 1 特征

6）单击凸台拉伸特征的上表面，使其成为草图绘制平面。单击【标准视图】工具栏中的【正视于】按钮，并单击【草图】工具栏中的【草图绘制】按钮，进入草图绘制状态。使用【草图】工具栏中的【圆弧】、【智能尺寸】工具，绘制如图 3–98 所示的草图。单击【退出草图】按钮，退出草图绘制状态。

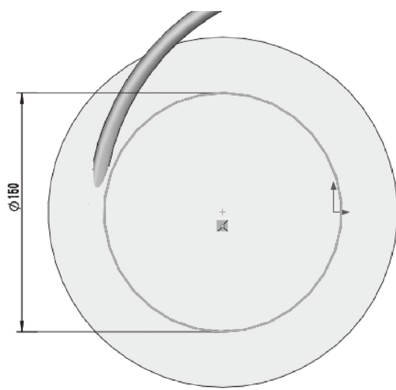


图 3–98　绘制内圆草图并标注尺寸

7）单击【特征】工具栏中的【切除 – 拉伸】按钮，弹出【切除 – 拉伸 3】的属性管理器。在【方向 1】选项组中，设置【终止条件】为“给定深度”，【深度】为 10.00mm，单击【确定】按钮，生成拉伸切除特征，如图 3–99 所示。

8）单击【特征】工具栏中的【圆角】按钮，弹出【变化圆角 1】的属性管理器。单击【边线、面、特征和环】选择框，在图形区域中选择模型中切除特征的上缘边线，在

【变半径参数】选项组中，设置【半径】为 40.00mm，【附加的半径】中设置 P1 为 40mm、P2 为 40mm、P3 为 10mm、P4 为 8mm；选择“平滑过渡”单选按钮。单击【确定】按钮，生成圆角特征，如图 3–100 所示。

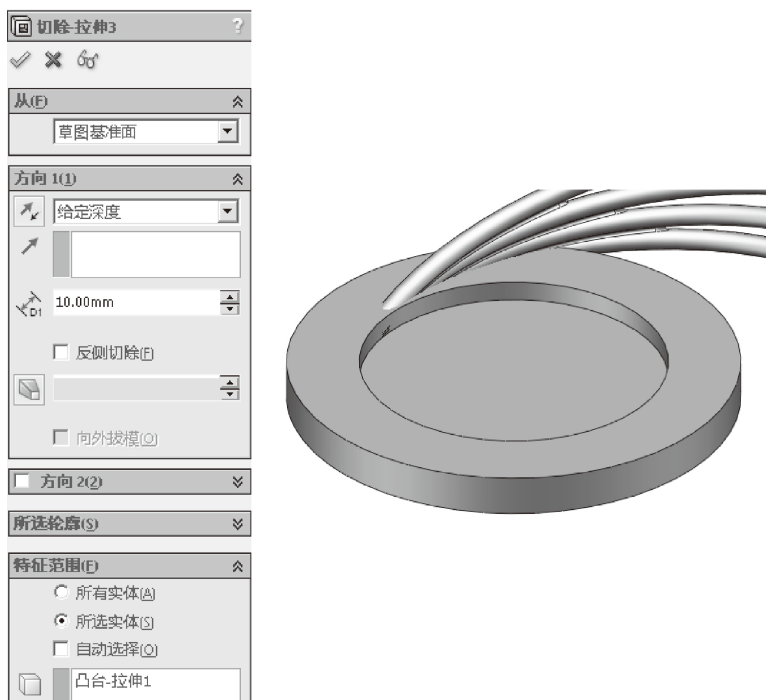


图 3–99　生成切除 – 拉伸 3 特征

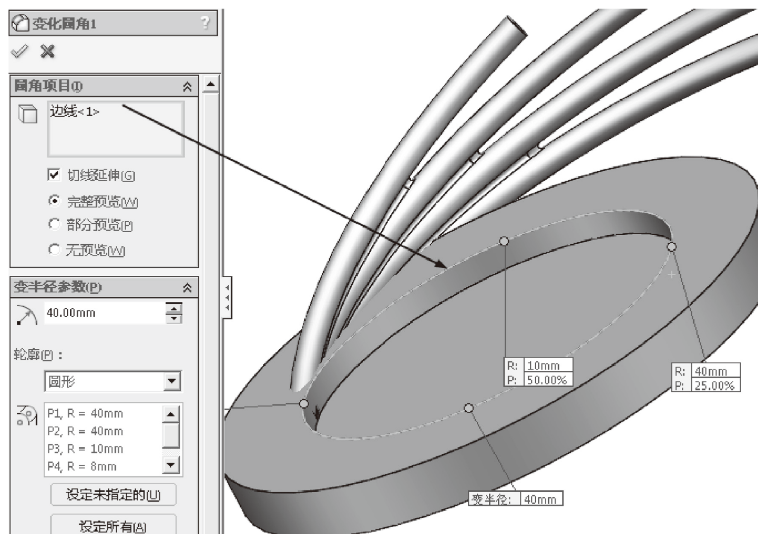


图 3–100　生成变化圆角 1 特征

9）单击【特征】工具栏中的【圆角】按钮，弹出【变化圆角 2】的属性管理器。单击【边线、面、特征和环】选择框，在图形区域中选择模型中凸台拉伸特征的上缘轮廓线，在【变半径参数】选项组中，设置【半径】为 20.00mm，【附加的半径】中设置

P1 为 20mm、P2 为 20mm、P3 为 10mm、P4 为 8mm；选中“平滑过渡”单选按钮。单击【确定】按钮，生成圆角特征，如图 3–101 所示。

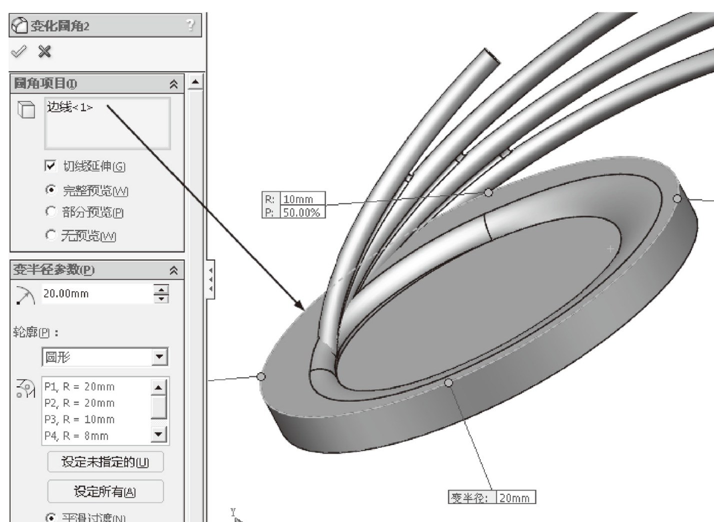


图 3–101　生成变化圆角 2 特征

10）单击【特征】工具栏中的【圆角】按钮，弹出【圆角 3】的属性管理器。在【圆角参数】选项组中，设置【半径】为 5.00mm，单击【边线、面、特征和环】选择框，在图形区域中选择模型中凸台拉伸特征的下缘轮廓线，单击【确定】按钮，生成圆角特征，如图 3–102 所示。

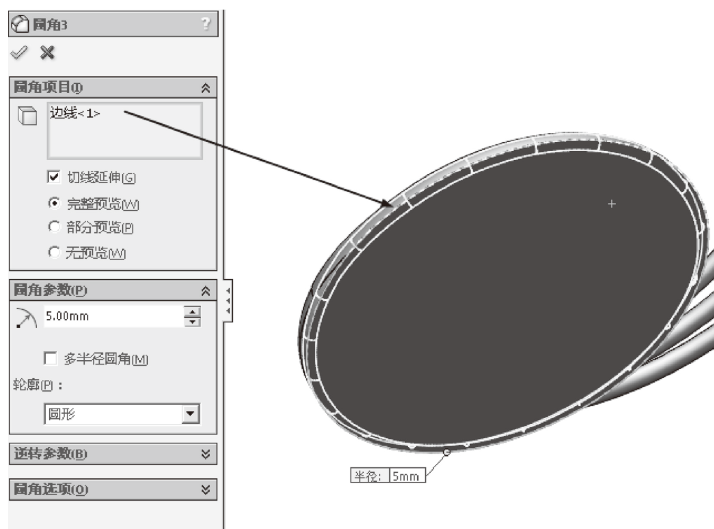


图 3–102　生成圆角 3 特征

11）单击【插入】|【特征】|【组合】菜单命令，弹出【组合 1】的属性管理器。在【操作类型】选项组中，选中【添加】单选按钮，在【要组合的实体】中选择扫描特征之间的圆角 2 和凸台下缘的圆角 3，如图 3–103 所示，单击【确定】按钮，生成组合特征。

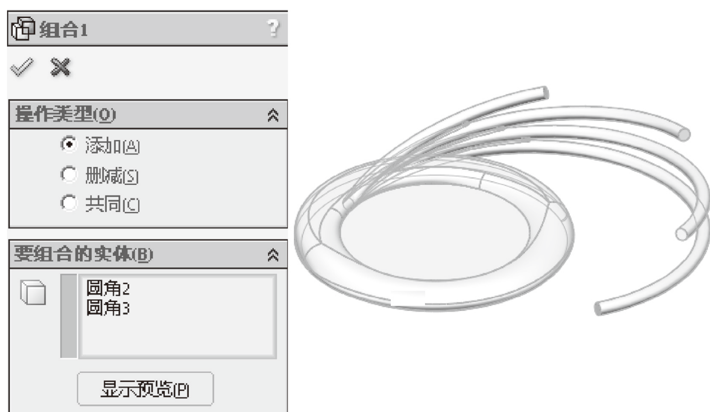


图 3–103　生成组合 1 特征

3.6.6　建立烛台座

1）单击【参考几何体】工具栏中的【点】按钮，弹出【点 1】的属性管理器。在【参考实体】中选择扫描 1 特征的端面，单击【面中心】按钮，如图 3–104 所示，在图形区域中显示出新建基准点的预览，单击【确定】按钮，生成基准点。

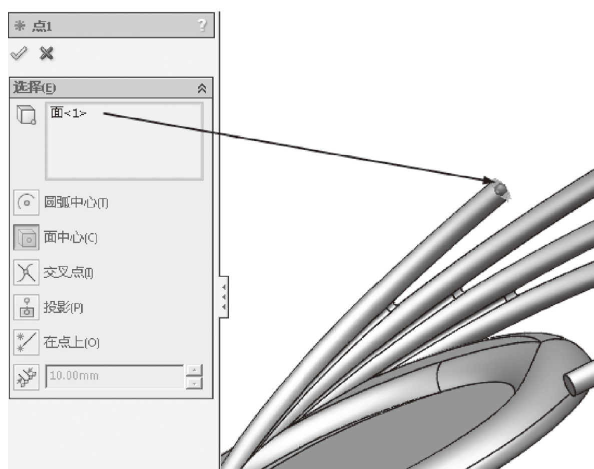


图 3–104　生成基准点 1

2）单击【参考几何体】工具栏中的【基准面】按钮，弹出【基准面 5】的属性管理器。在【第一参考】中，在图形区域中选择上视基准面，单击【平行】按钮；在【第二参考】中，在图形区域中选择建立的基准点 1，单击【重合】按钮，如图 3–105 所示，在图形区域中显示出新建基准面的预览，单击【确定】按钮，生成基准面。

3）单击【特征管理器设计树】中的【基准面 5】图标，使其成为草图绘制平面。单击【标准视图】工具栏中的【正视于】按钮，并单击【草图】工具栏中的【草图绘制】按钮，进入草图绘制状态。使用【草图】工具栏中的【圆弧】、【智能尺寸】工具，绘制如图 3–106 所示的草图。单击【退出草图】按钮，退出草图绘制状态。

4）单击【特征】工具栏中的【拉伸凸台 / 基体】按钮，弹出【凸台 – 拉伸 2】属

性管理器。在【方向 1】选项组中，设置【终止条件】为【两侧对称】，【深度】为 20.00mm，单击【确定】按钮，生成拉伸特征，如图 3–107 所示。

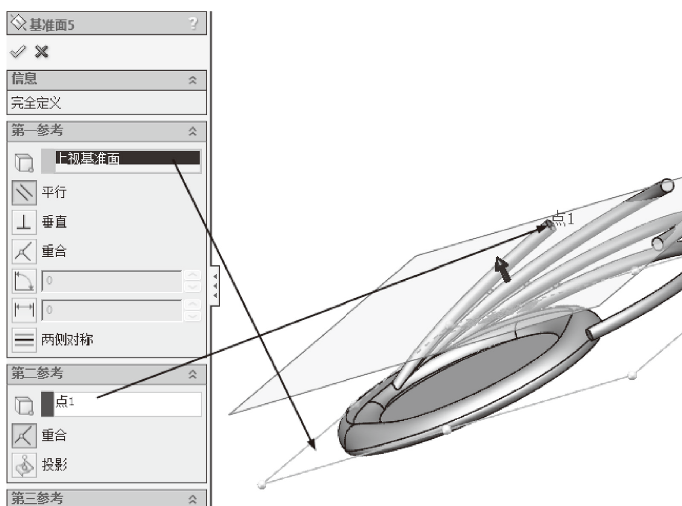


图 3–105　生成基准面 5

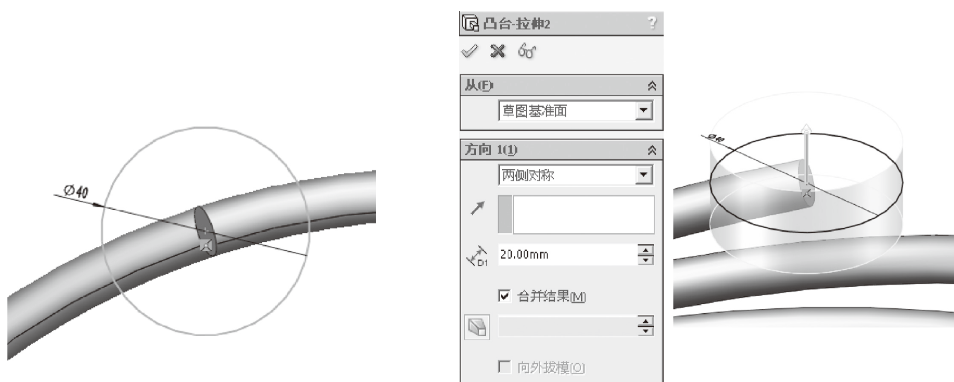


图 3–106　绘制烛台 / 外圆草图并标注尺寸　　　　图 3–107　生成凸台 – 拉伸 2 特征

5）单击凸台拉伸 2 特征的上表面，使其成为草图绘制平面。单击【标准视图】工具栏中的【正视于】按钮，并单击【草图】工具栏中的【草图绘制】按钮，进入草图绘制状态。使用【草图】工具栏中的【圆弧】、【智能尺寸】工具，绘制如图 3–108 所示的草图。单击【退出草图】按钮，退出草图绘制状态。

6）单击【特征】工具栏中的【切除 – 拉伸】按钮，弹出【切除 – 拉伸 4】的属性管理器。在【方向 1】选项组中，设置【终止条件】为“给定深度”，【深度】为 15.00mm，单击【确定】按钮，生成拉伸切除特征，如图 3–109 所示。

7）单击【参考几何体】工具栏中的【点】按钮，弹出【点 2】的属性管理器。在【参考实体】中选择扫描 2 特征的端面，单击【面中心】按钮，如图 3–110 所示，在图形区域中显示出新建基准点的预览，单击【确定】按钮，生成基准点。

8）单击【参考几何体】工具栏中的【基准面】按钮，弹出【基准面 6】的属性管理器。在【第一参考】中，在图形区域中选择建立的基准点 2，单击【重合】按钮；在

【第二参考】中，在图形区域中选择上视基准面，单击【平行】按钮，如图 3–111 所示，在图形区域中显示出新建基准面的预览，单击【确定】按钮，生成基准面。

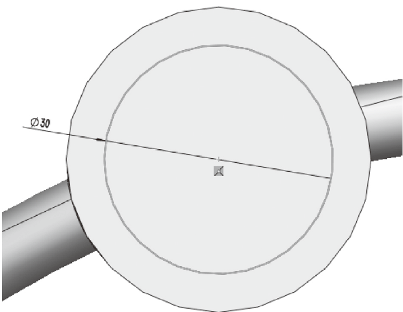


图 3–108　绘制烛台 / 内圆草图并标注尺寸

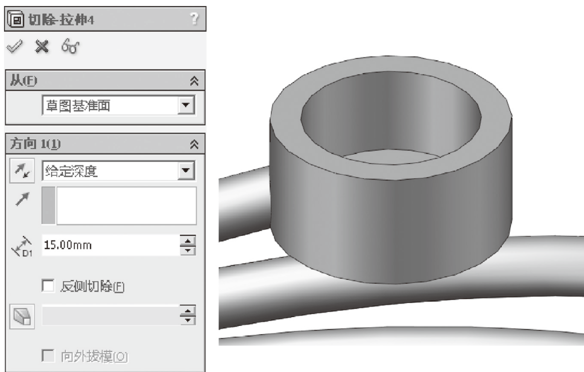


图 3–109　生成切除 – 拉伸 4 特征

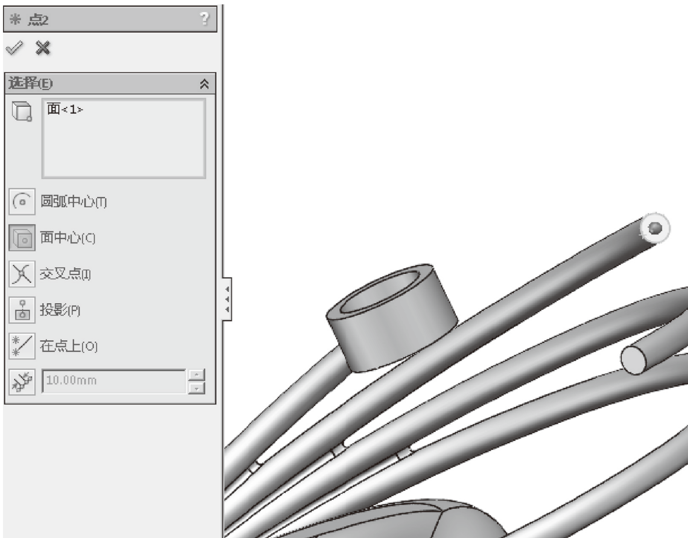


图 3–110　生成基准点 2

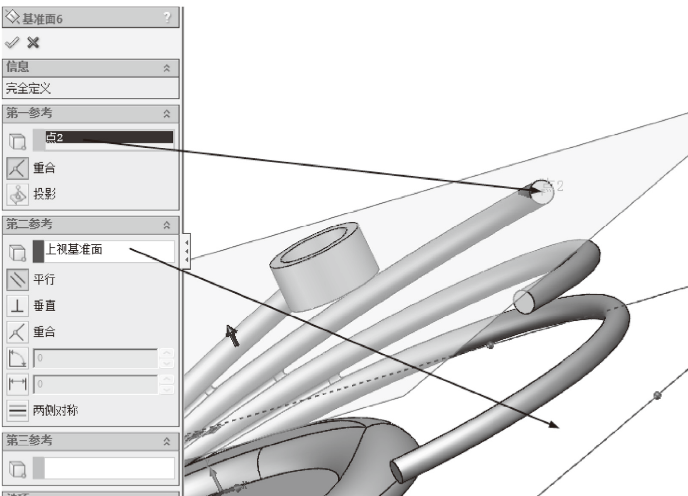


图 3–111　生成基准面 6

9）单击【特征管理器设计树】中的【基准面 6】图标，使其成为草图绘制平面。单击【标准视图】工具栏中的【正视于】按钮，并单击【草图】工具栏中的【草图绘制】按钮，进入草图绘制状态。使用【草图】工具栏中的【圆弧】、【智能尺寸】工具，绘制如图 3–112 所示的草图。单击【退出草图】按钮，退出草图绘制状态。

10）单击【特征】工具栏中的【拉伸凸台 / 基体】按钮，弹出【凸台 – 拉伸 3】属性管理器。在【方向 1】选项组中，设置【终止条件】为【两侧对称】，【深度】为 20.00mm，单击【确定】按钮，生成拉伸特征，如图 3–113 所示。

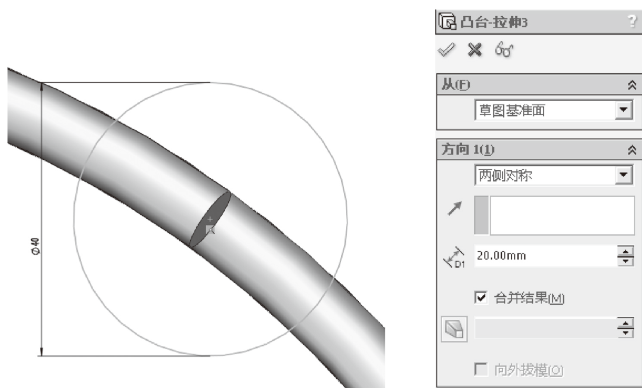


图 3–112　绘制烛台 2 外圆草图并标注尺寸

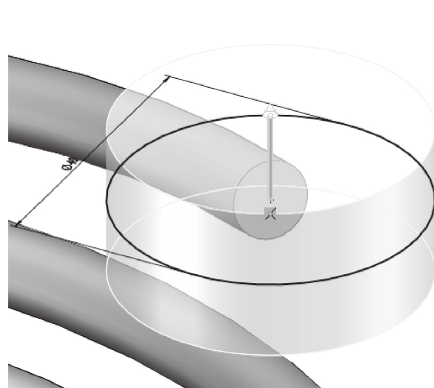


图 3–113　生成凸台 – 拉伸 3 特征

11）单击凸台拉伸 3 特征的上表面，使其成为草图绘制平面。单击【标准视图】工具栏中的【正视于】按钮，并单击【草图】工具栏中的【草图绘制】按钮，进入草图绘制状态。使用【草图】工具栏中的【圆弧】、【智能尺寸】工具，绘制如图 3–114 所示的草图。单击【退出草图】按钮，退出草图绘制状态。

12）单击【特征】工具栏中的【切除 – 拉伸】按钮，弹出【切除 – 拉伸 5】的属性管理器。在【方向 1】选项组中，设置【终止条件】为【给定深度】，【深度】为 15.00mm，单击【确定】按钮，生成拉伸切除特征，如图 3–115 所示。

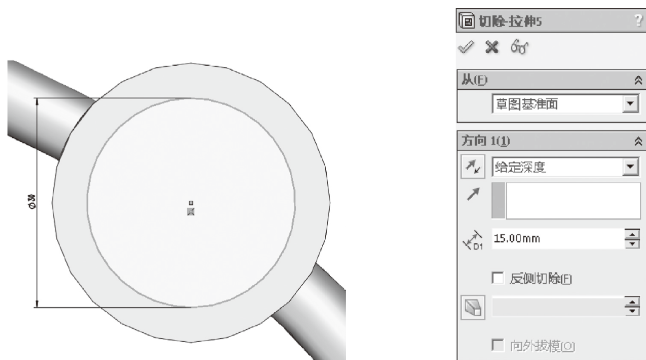


图 3–114　绘制烛台 2 内圆草图并标注尺寸

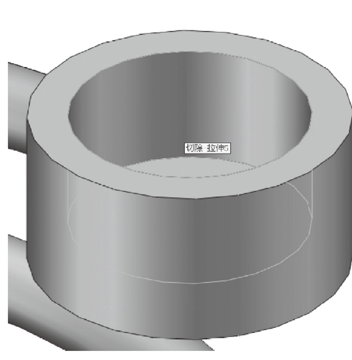


图 3–115　生成切除 – 拉伸 5 特征

13）单击【参考几何体】工具栏中的【点】按钮，弹出【点 3】的属性管理器。在【参考实体】中选择扫描 3 特征的端面，单击【面中心】按钮，如图 3–116 所示，在图形区域中显示出新建基准点的预览，单击【确定】按钮，生成基准点。

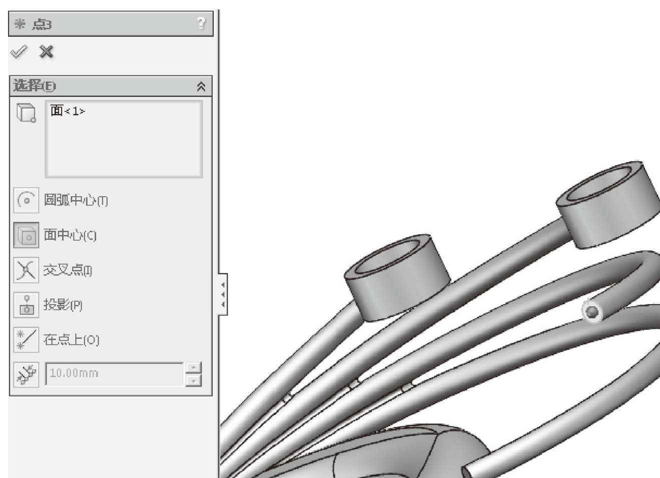


图 3–116　生成基准点 3

14）单击【参考几何体】工具栏中的【基准面】按钮，弹出【基准面 8】的属性管理器。在【第一参考】中，在图形区域中选择建立的基准点 3，单击【重合】按钮；在【第二参考】中，在图形区域中选择上视基准面，单击【平行】按钮，如图 3–117 所示，在图形区域中显示出新建基准面的预览，单击【确定】按钮，生成基准面。

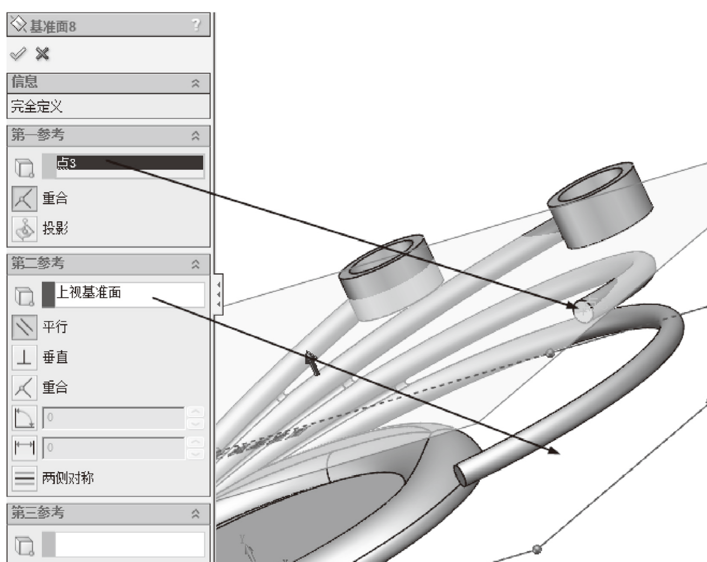


图 3–117　生成基准面 8

15）单击【特征管理器设计树】中的【基准面 8】图标，使其成为草图绘制平面。单击【标准视图】工具栏中的【正视于】按钮，并单击【草图】工具栏中的【草图绘制】按钮，进入草图绘制状态。使用【草图】工具栏中的【圆弧】、【智能尺寸】工具，绘制如图 3–118 所示的草图。单击【退出草图】按钮，退出草图绘制状态。

16）单击【特征】工具栏中的【拉伸凸台 / 基体】按钮，弹出【凸台 – 拉伸 4】属性管理器。在【方向 1】选项组中，设置【终止条件】为【两侧对称】，【深度】为 20.00mm，单击【确定】按钮，生成拉伸特征，如图 3–119 所示。

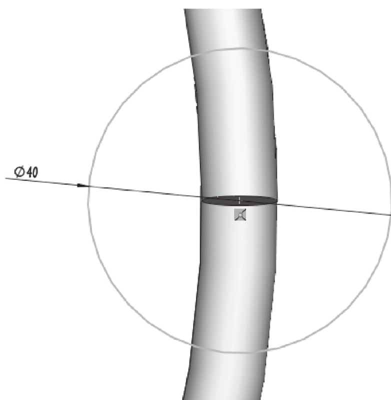


图 3–118　绘制烛台 3 外圆草图并标注尺寸



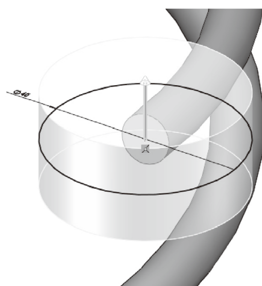


图 3–119　生成凸台 – 拉伸 4 特征

17）单击凸台拉伸 4 特征的上表面，使其成为草图绘制平面。单击【标准视图】工具栏中的【正视于】按钮，并单击【草图】工具栏中的【草图绘制】按钮，进入草图绘制状态。使用【草图】工具栏中的【圆弧】、【智能尺寸】工具，绘制如图 3–120 所示的草图。单击【退出草图】按钮，退出草图绘制状态。

18）单击【特征】工具栏中的【切除 – 拉伸】按钮，弹出【切除 – 拉伸 6】的属性管理器。在【方向 1】选项组中，设置【终止条件】为【给定深度】，【深度】为 15.00mm，单击【确定】按钮，生成拉伸切除特征，如图 3–121 所示。

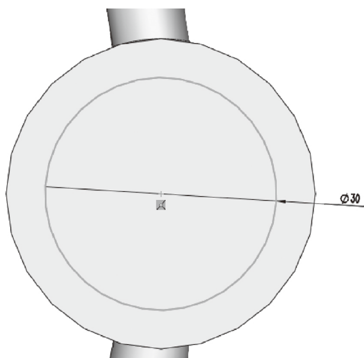


图 3–120　绘制烛台 3 内圆草图并标注尺寸



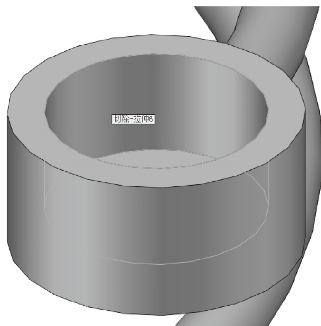


图 3–121　生成切除 – 拉伸 6 特征

19）单击【参考几何体】工具栏中的【点】按钮，弹出【点 4】的属性管理器。在【参考实体】中选择扫描 4 特征的端面，单击【面中心】按钮，如图 3–122 所示，在图形区域中显示出新建基准点的预览，单击【确定】按钮，生成基准点。

20）单击【参考几何体】工具栏中的【基准面 9】按钮，弹出【基准面 9】的属性管理器。在【第一参考】中，在图形区域中选择建立的基准点 4，单击【重合】按钮；在【第二参考】中，在图形区域中选择上视基准面，单击【平行】按钮，如图 3–123 所示，在图形区域中显示出新建基准面的预览，单击【确定】按钮，生成基准面。

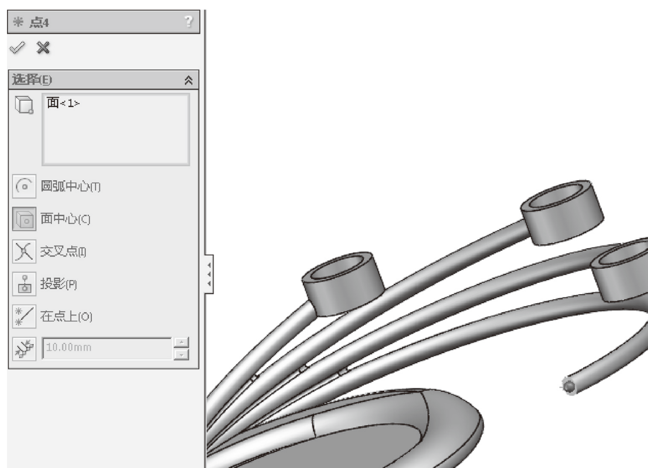


图 3–122　生成基准点 4

21）单击【特征管理器设计树】中的【基准面 9】图标，使其成为草图绘制平面。单击【标准视图】工具栏中的【正视于】按钮，并单击【草图】工具栏中的【草图绘制】按钮，进入草图绘制状态。使用【草图】工具栏中的【圆弧】、【智能尺寸】工具，绘制如图 3–124 所示的草图。单击【退出草图】按钮，退出草图绘制状态。

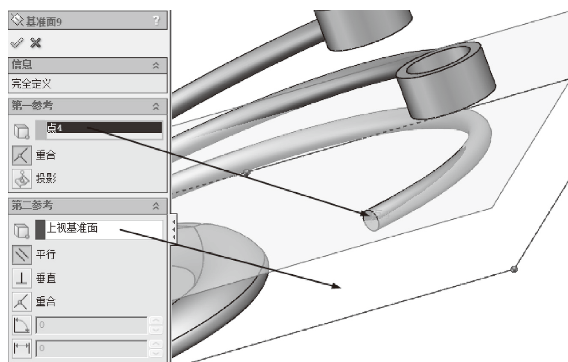


图 3–123　生成基准面 9

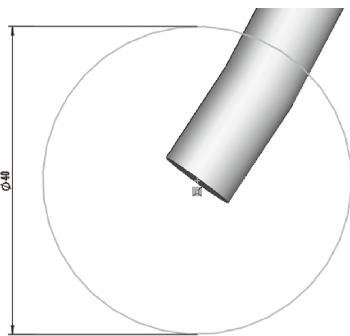


图 3–124　绘制烛台 4 外圆草图并标注尺寸

22）单击【特征】工具栏中的【拉伸凸台 / 基体】按钮，弹出【凸台－拉伸 5】属性管理器。在【方向 1】选项组中，设置【终止条件】为【两侧对称】，【深度】为 20.00mm，单击【确定】按钮，生成拉伸特征，如图 3–125 所示。



图 3–125　生成凸台－拉伸 5 特征

23）单击凸台拉伸 5 特征的上表面，使其成为草图绘制平面。单击【标准视图】工具栏中的【正视于】按钮，并单击【草图】工具栏中的【草图绘制】按钮，进入草图绘制状态。使用【草图】

工具栏中的【圆弧】、【智能尺寸】工具，绘制如图 3–126 所示的草图。单击【退出草图】按钮，退出草图绘制状态。

24）单击【特征】工具栏中的【切除 – 拉伸】按钮，弹出【切除 – 拉伸 7】的属性管理器。在【方向 1】选项组中，设置【终止条件】为【给定深度】，【深度】为 15.00mm，单击【确定】按钮，生成拉伸切除特征，如图 3–127 所示。

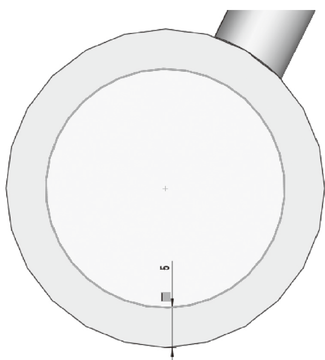


图 3–126　绘制烛台 4 内圆草图并标注尺寸



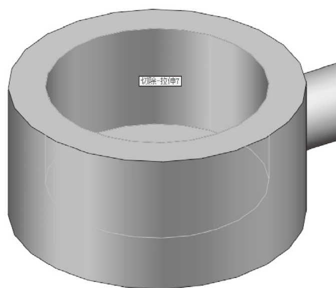


图 3–127　生成切除 – 拉伸 7 特征

25）单击【特征】工具栏中的【圆角】按钮，弹出【圆角 4】的属性管理器。在【圆角参数】选项组中，设置【半径】为 2.00mm，单击【边线、面、特征和环】选择框，在图形区域中选择模型中四个凸台内部切除的共四条边线和这四个凸台的上下表面共八个面，单击【确定】按钮，生成圆角特征，如图 3–128 所示。

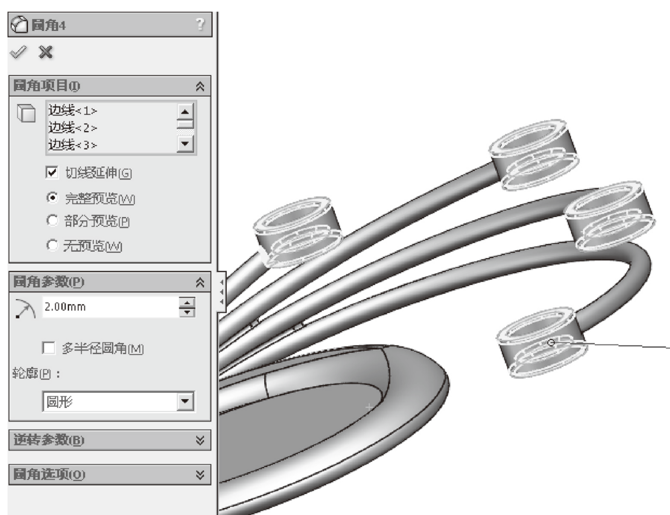


图 3–128　生成圆角 4 特征

3.7　花瓶建模实例

本节将以花瓶为例来讲解三维建模命令的使用方法，建模的主要步骤如下：

1）建立瓶身部分。

2）建立瓶口部分。

其主要建模流程如图 3–129 所示。

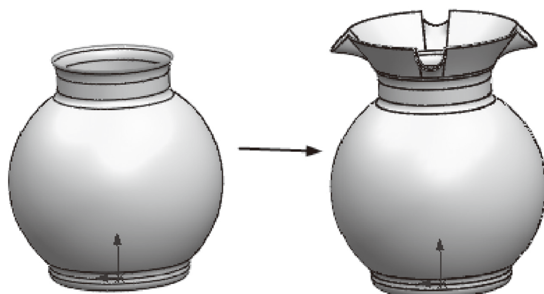


图 3–129　花瓶模型

3.7.1　建立瓶身部分

1）单击【特征管理器设计树】中的【前视基准面】图标，使其成为草图绘制平面。单击【标准视图】工具栏中的【正视于】按钮，并单击【草图】工具栏中的【草图绘制】按钮，进入草图绘制状态。单击【草图】工具栏中的【中心线】按钮、【样条曲线】按钮、【竖直尺寸链】和【水平尺寸链】按钮，绘制草图并标注尺寸，如图 3–130 所示。单击【草图】工具栏中的【草图绘制】按钮，退出草图绘制状态。

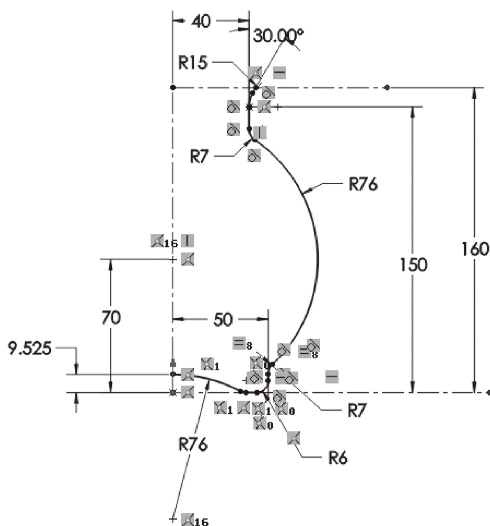


图 3–130　绘制外廓草图



使用尺寸链可以连续地标注尺寸。

2）选择草图 1，单击【曲面】工具栏中的【旋转曲面】按钮，在【属性管理器】中弹出【曲面 – 旋转 1】的属性设置。在【旋转轴】选择直线 1，【方向】选项组中

选择给定深度，设置【角度】为 360.00 度，单击【确定】按钮，生成曲面旋转特征，如图 3–131 所示。

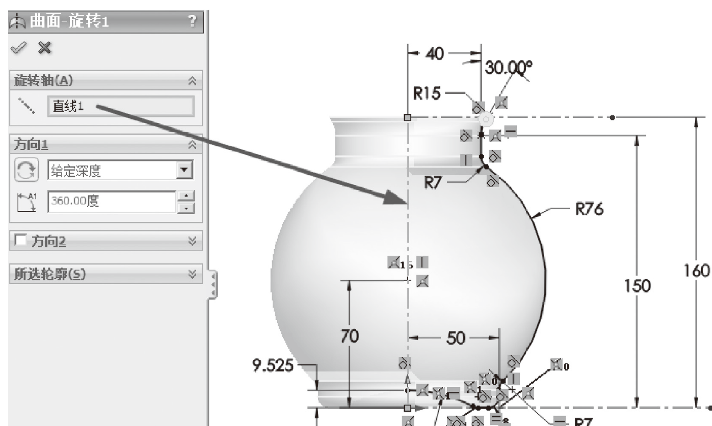


图 3–131　生成曲面 – 旋转 1 特征

3）单击【特征管理器设计树】中的【右视基准面】图标，使右视基准面成为草图绘制平面。单击【标准视图】工具栏中的【正视于】按钮，并单击【草图】工具栏中的【草图绘制】按钮，进入草图绘制状态。单击【草图】工具栏中的【中心线】按钮、【直线】按钮，绘制草图并标注尺寸，如图 3–132 所示。单击【草图】工具栏中的【草图绘制】按钮，退出草图绘制状态。

4）选择草图 2，单击【曲面】工具栏中的【旋转曲面】按钮，在【属性管理器】中弹出【曲面 – 旋转 2】的属性设置。在【旋转轴】选择直线 3，【方向】选项组中选择给定深度，设置【角度】为 360.00 度，单击【确定】按钮，生成曲面旋转特征，如图 3–133 所示。

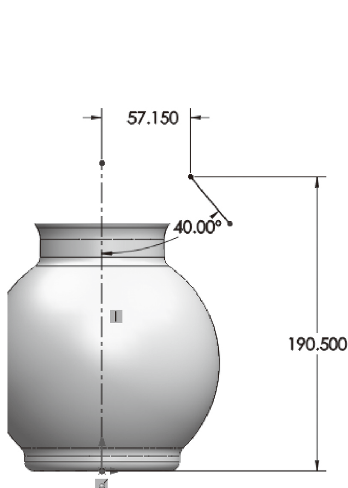


图 3–132　绘制上口旋转基线草图

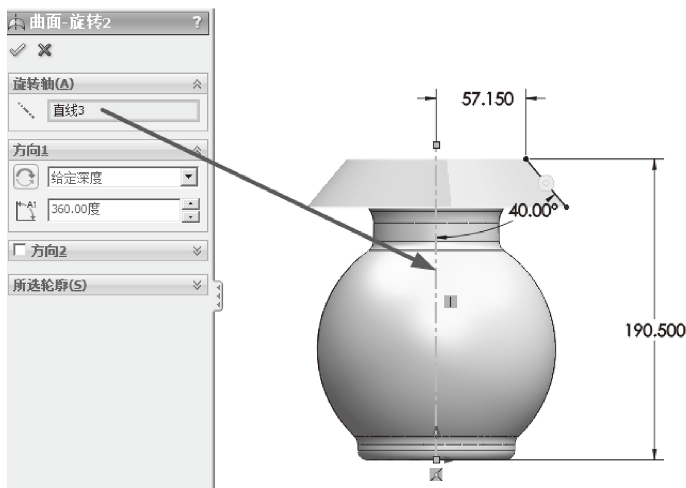


图 3–133　生成曲面 – 旋转 2 特征

5）单击【参考几何体】工具栏中的【基准面】按钮，在【属性管理器】中弹出【基准面 1】的属性设置。在【第一参考】中，在图形区域中选择上视基准面，单击【距离】

按钮，在文本框中输入 203.20mm，如图 3–134 所示，在图形区域中显示出新建基准面的预览，单击 【确定】按钮，生成基准面。

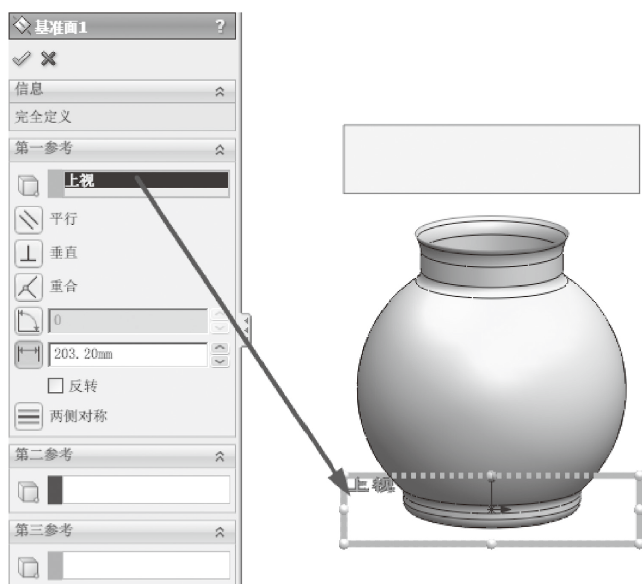


图 3–134　生成基准面 1

3.7.2　建立瓶口部分

1）单击【特征管理器设计树】中的 【上视基准面】图标，使其成为绘制平面。单击【标准视图】工具栏中的 【正视于】按钮，并单击【草图】工具栏中的 【草图绘制】按钮，进入草图绘制状态。单击【草图】工具栏中的 【样条曲线】按钮绘制草图，如图 3–135 所示。

2）选择【插入】|【曲线】|【分割线】菜单命令，在【分割类型】中选择【投影】，在 【要投影的草图】中选择草图，在 【要投影的面】中选择模型的外轮廓面，如图 3–136 所示，单击 【确定】按钮。

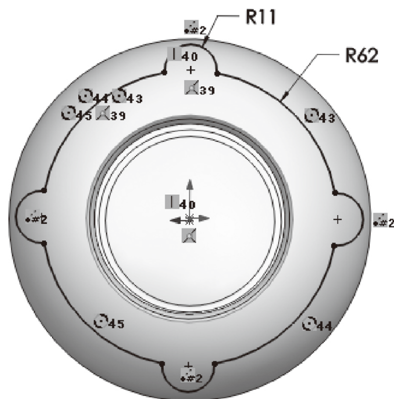


图 3–135　绘制瓶口俯视图草图

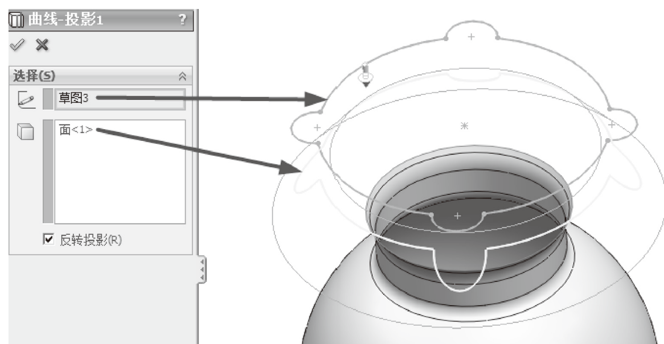


图 3–136　生成曲线 – 投影 1 特征

3）单击【曲面】工具栏中的【缝合曲面】按钮，在【属性管理器】中弹出【曲面－缝织 1】的属性设置。单击【选择】选择框，在图形区域中选择两个曲面，如图 3–137 所示，单击【确定】按钮，生成缝合曲面特征。

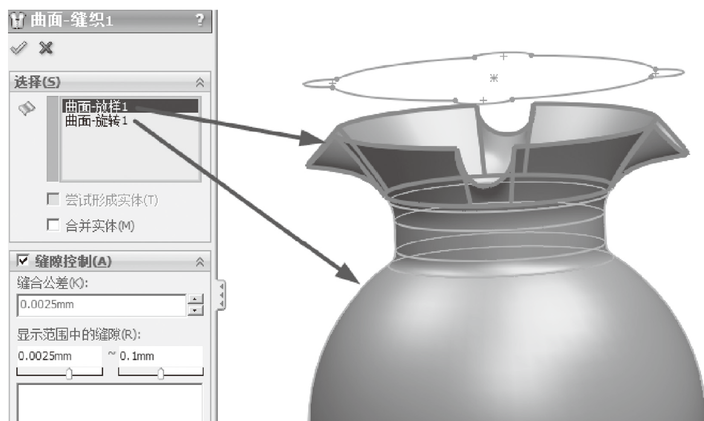


图 3–137　生成曲面－缝织 1 特征

4）单击下拉菜单【插入】|【凸台 / 基体】|【加厚】按钮，在【加厚参数】选项组中，在（要加厚的曲面）中选择“曲面－缝织 1”，在（厚度）中输入 0.50mm，单击【确定】按钮，如图 3–138 所示。



图 3–138　生成加厚 1 特征



加厚特征可以将曲面变成实体。

3.8　汤勺建模实例

本节将以汤勺为例来讲解三维建模命令的使用方法，建模的主要步骤如下：

1）建立勺底部分。

2）建立勺柄部分。

3）建立对称部分。

主要建模过程如图 3–139 所示。

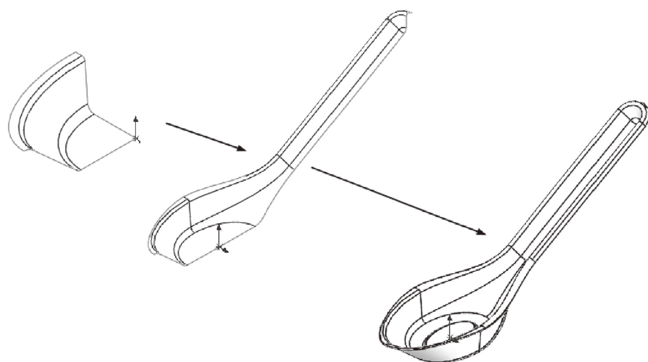


图 3-139　汤勺模型

3.8.1　建立勺底部分

1）单击【特征管理器设计树】中的【前视基准面】图标，使其成为草图绘制平面。单击【标准视图】工具栏中的【正视于】按钮，并单击【草图】工具栏中的【草图绘制】按钮，进入草图绘制状态。使用【草图】工具栏中的【直线】、【圆弧】、【智能尺寸】工具，绘制如图 3-140 所示的草图。单击【退出草图】按钮，退出草图绘制状态。

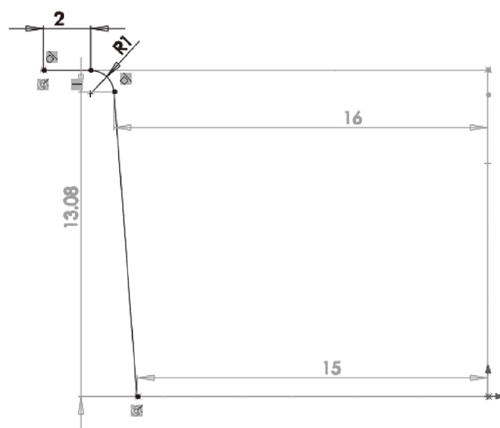


图 3-140　绘制草图 1 并标注尺寸

2）单击【特征管理器设计树】中的【右视基准面】图标，使其成为草图绘制平面。单击【标准视图】工具栏中的【正视于】按钮，并单击【草图】工具栏中的【草图绘制】按钮，进入草图绘制状态。使用【草图】工具栏中的【直线】、【圆弧】、【智能尺寸】工具，绘制如图 3-141 所示的草图。单击【退出草图】按钮，退出草图绘制状态。

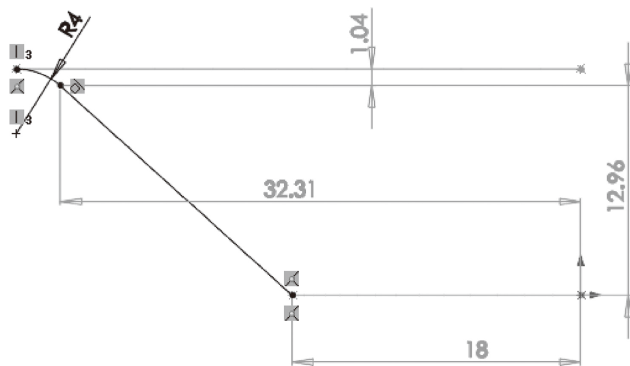


图 3-141　绘制草图 2 并标注尺寸

3）单击【特征管理器设计树】中的【上视基准面】图标，使其成为草图绘制平面。单击【标准视图】工具栏中的【正视于】按钮，并单击【草图】工具栏中的【草图绘制】按钮，进入草图绘制状态。使用【草图】工具栏中的【圆弧】、【智能尺寸】工

具，绘制如图 3–142 所示的草图。单击【退出草图】按钮，退出草图绘制状态。

4）单击【参考几何体】工具栏中的【基准面】按钮，在【属性管理器】中弹出【基准面 1】属性管理器。在【第一参考】中，在图形区域中选择上视基准面，单击【距离】按钮，在文本框中输入 14.00mm，如图 3–143 所示，在图形区域中显示出新建基准面的预览，单击【确定】按钮，生成基准面。

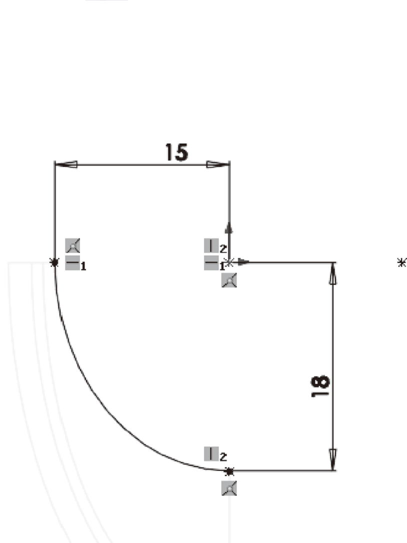


图 3–142　绘制草图 3 并标注尺寸

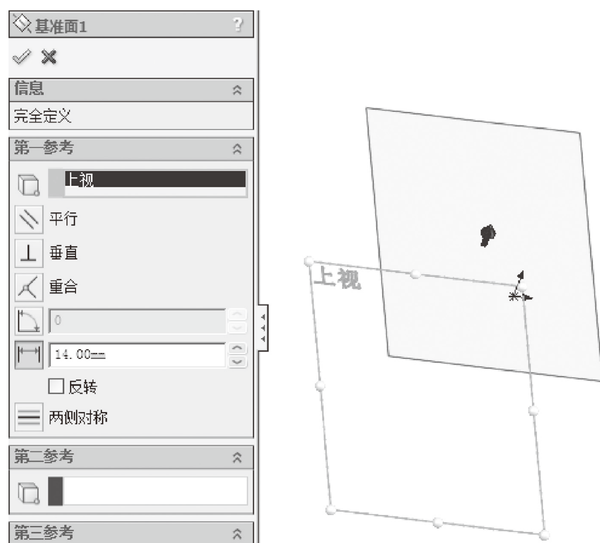


图 3–143　生成基准面 1

5）单击【特征管理器设计树】中的【基准面 1】图标，使其成为草图绘制平面。单击【标准视图】工具栏中的【正视于】按钮，并单击【草图】工具栏中的【草图绘制】按钮，进入草图绘制状态。使用【草图】工具栏中的【圆弧】、【智能尺寸】工具，绘制如图 3–144 所示的草图。单击【退出草图】按钮，退出草图绘制状态。

6）单击【曲面】工具栏中的【放样曲面】按钮，在【轮廓】中选择两个草图，在【引导线】中选择【草图 1】、【草图 2】，单击【确定】按钮，如图 3–145 所示。

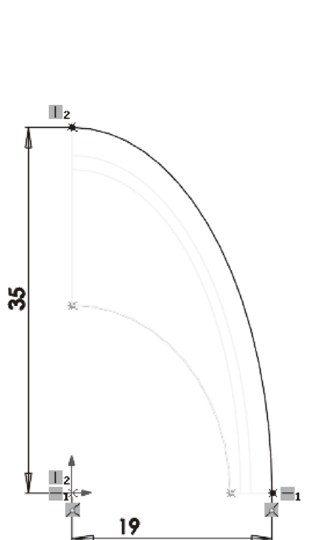


图 3–144　绘制草图 4 并标注尺寸

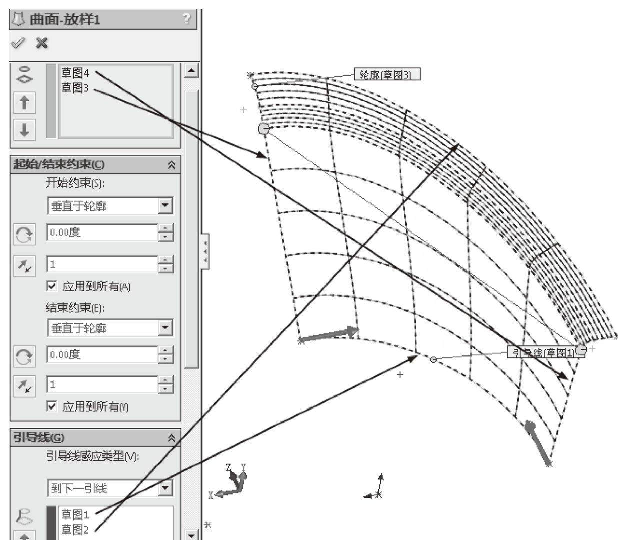


图 3–145　生成曲面 – 放样 1 特征

7）单击【特征管理器设计树】中的【上视基准面】图标，使其成为草图绘制平面。单击【标准视图】工具栏中的【正视于】按钮，并单击【草图】工具栏中的【草图绘制】按钮，进入草图绘制状态。使用【草图】工具栏中的【直线】、【圆弧】、【智能尺寸】工具，绘制如图 3–146 所示的草图。单击【退出草图】按钮，退出草图绘制状态。

8）单击【曲面】工具栏中的【平面区域】按钮，在【属性管理器】中弹出【曲面 – 平面 1】属性管理器。单击【边界实体】选择框，在图形区域中选择草图，如图 3–147 所示，单击【确定】按钮，生成平面区域特征。

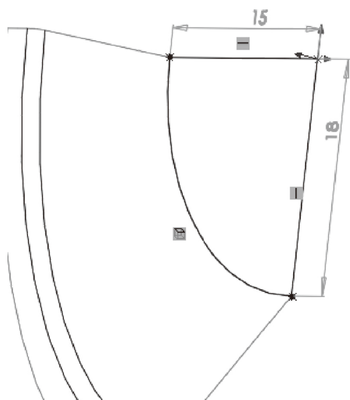


图 3–146　绘制草图 5 并标注尺寸

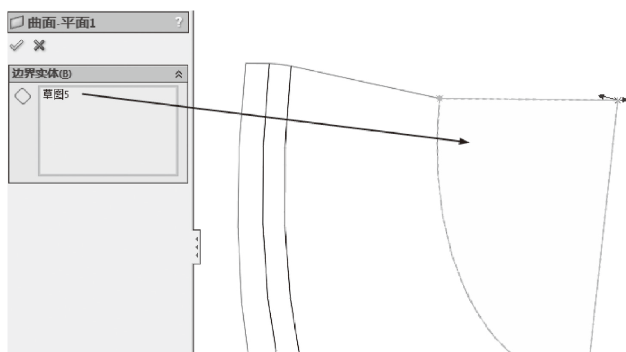


图 3–147　生成曲面 – 平面 1 特征



平面区域可以将草图封闭成一个曲面。

9）单击【特征管理器设计树】中的【右视基准面】图标，使其成为草图绘制平面。单击【标准视图】工具栏中的【正视于】按钮，并单击【草图】工具栏中的【草图绘制】按钮，进入草图绘制状态。使用【草图】工具栏中的【直线】、【圆弧】、【智能尺寸】工具，绘制如图 3–148 所示的草图。单击【退出草图】按钮，退出草图绘制状态。

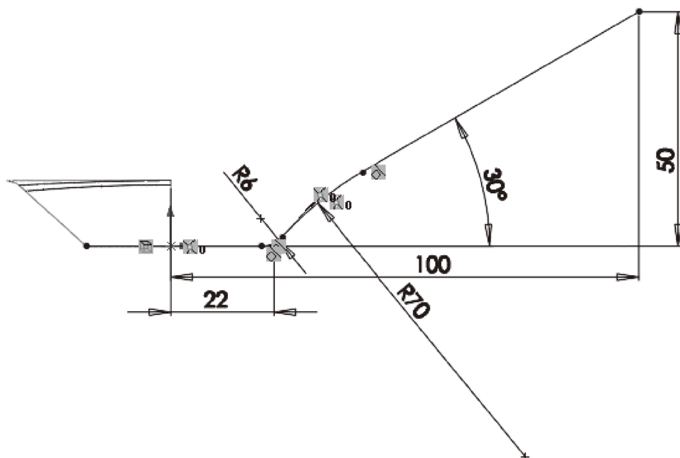


图 3–148　绘制草图 6 并标注尺寸

10）单击【曲面】工具栏中的【缝合曲面】按钮，在【属性管理器】中弹出【曲面－缝合 1】属性管理器。单击【选择】选择框，在图形区域中选择两个曲面，如图 3–149 所示，单击【确定】按钮，生成缝合曲面特征。

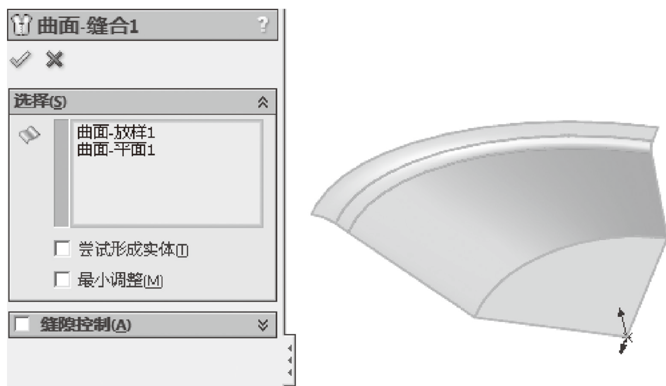


图 3–149　生成曲面－缝合 1 特征


缝合曲面可以将不同的曲面组合成一个曲面。

11）单击【特征】工具栏中的【圆角】按钮，在【属性管理器】中弹出【圆角 1】属性管理器。在【圆角参数】选项组中，设置【半径】为 2.00mm，单击【边线、面、特征和环】选择框，在图形区域中选择模型的一条边线，单击【确定】按钮，生成圆角特征，如图 3–150 所示。

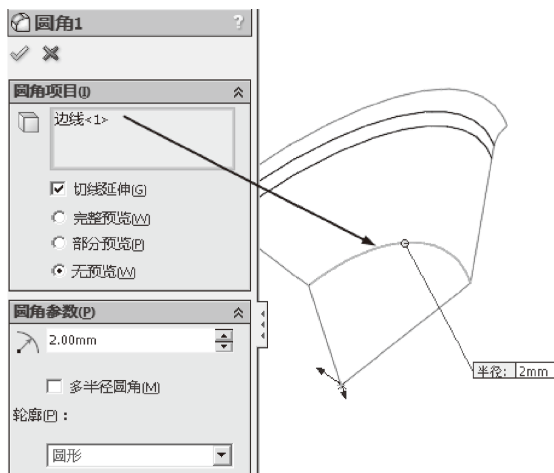


图 3–150　生成圆角 1 特征

12）单击【特征管理器设计树】中的【上视基准面】图标，使其成为草图绘制平面。单击【标准视图】工具栏中的【正视于】按钮，并单击【草图】工具栏中的【草图绘制】按钮，进入草图绘制状态。使用【草图】工具栏中的【圆弧】、【智能尺寸】工具，绘制如图 3–151 所示的草图。单击【退出草图】按钮，退出草图绘制状态。

13）单击【曲面】工具栏中的【平面区域】按钮，在【属性管理器】中弹出【曲面－

平面 2】属性管理器。单击【边界实体】选择框，在图形区域中选择草图，如图 3–152 所示，单击【确定】按钮，生成平面区域特征。

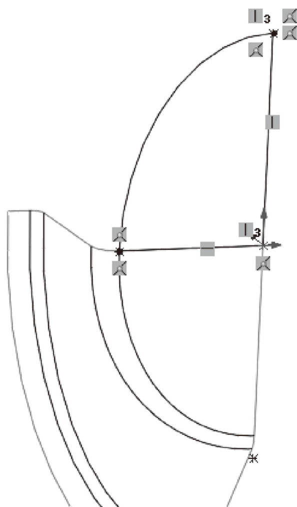


图 3–151　绘制草图 7 并标注尺寸

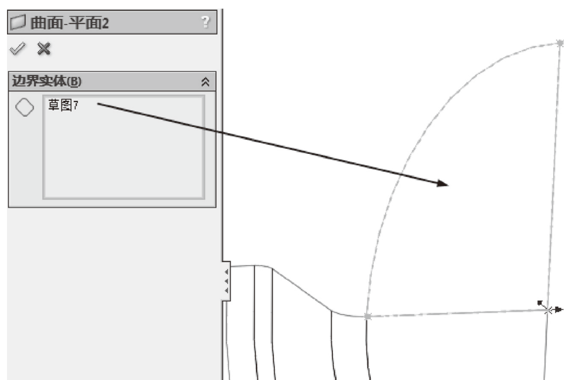


图 3–152　生成曲面 – 平面 2 特征

3.8.2　建立勺柄部分

1）单击【参考几何体】工具栏中的【基准面】按钮，在【属性管理器】中弹出【基准面 2】属性管理器。在【第一参考】中，在图形区域中选择草图，在【第二参考】中，在图形区域中选择点 4，如图 3–153 所示，在图形区域中显示出新建基准面的预览，单击【确定】按钮，生成基准面。

2）单击【特征管理器设计树】中的【基准面 2】图标，使其成为草图绘制平面。单击【标准视图】工具栏中的【正视于】按钮，并单击【草图】工具栏中的【草图绘制】按钮，进入草图绘制状态。使用【草图】工具栏中的【直线】、【圆弧】、【智能尺寸】工具，绘制如图 3–154 所示的草图。单击【退出草图】按钮，退出草图绘制状态。

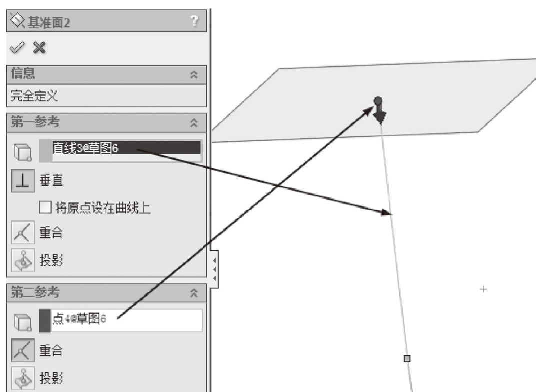


图 3–153　生成基准面 2

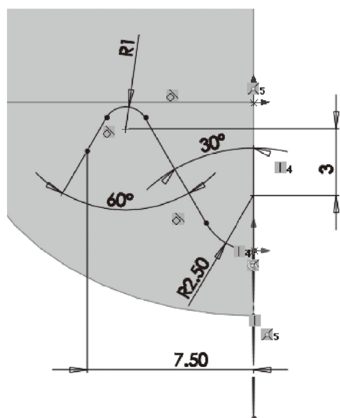


图 3–154　绘制草图 8 并标注尺寸

3）单击【曲面】工具栏中的【拉伸曲面】按钮，在【属性管理器】中弹出【曲面 – 拉伸 1】属性管理器，如图 3–155 所示，单击【确定】按钮。

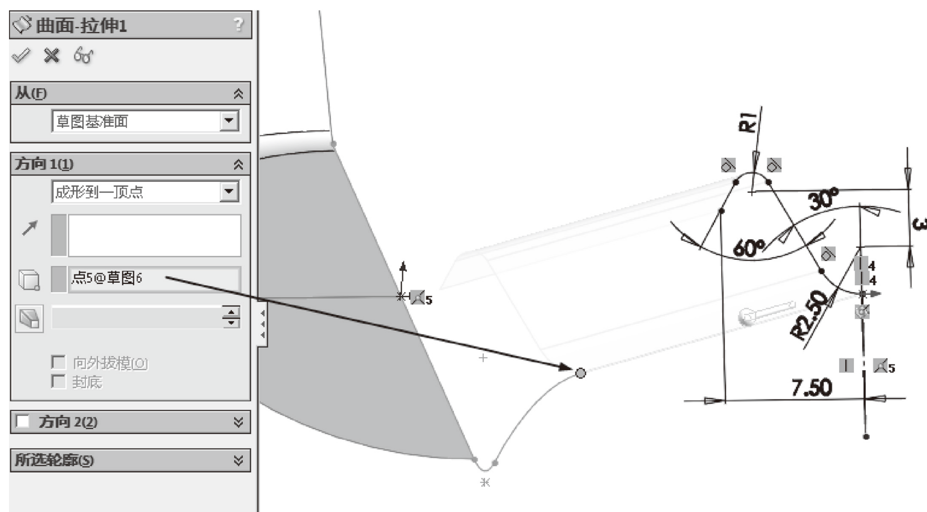


图 3–155　生成曲面 – 拉伸 1 特征

4）单击【特征管理器设计树】中的【基准面 2】图标，使其成为草图绘制平面。单击【标准视图】工具栏中的【正视于】按钮，并单击【草图】工具栏中的【草图绘制】按钮，进入草图绘制状态。单击【草图】工具栏中的【直线】、【圆弧】、【智能尺寸】工具，绘制草图并标注尺寸，如图 3–156 所示。单击【草图】工具栏中的【草图绘制】按钮，退出草图绘制状态。

5）选择草图，单击【曲面】工具栏中的【旋转曲面】按钮，在【属性管理器】中弹出【曲面 – 旋转 1】属性管理器。在【旋转轴】选择直线 4，【方向】选项组中选择【给定深度】，设置【角度】为 90.00 度，单击【确定】按钮，生成曲面旋转特征，如图 3–157 所示。

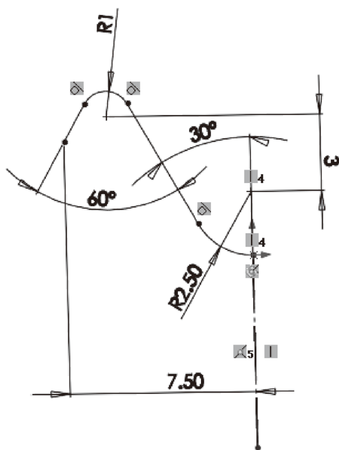


图 3–156　绘制草图 9

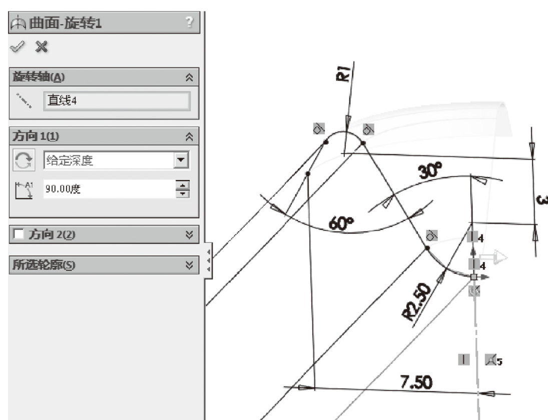


图 3–157　生成曲面 – 旋转 1 特征

6）单击草图工具条中的【前视基准面】图标，进入 3D 草图绘制状态。使用【草图】工具栏中的【样条曲线】工具，绘制如图 3–158 所示的草图。单击【退出草图】按钮，退出草图绘制状态。

7）单击【曲面】工具栏中的【放样曲面】按钮，在【轮廓】中选择两条边线，在

【引导线】中选择【3D 草图 1】，单击✓【确定】按钮，如图 3–159 所示。

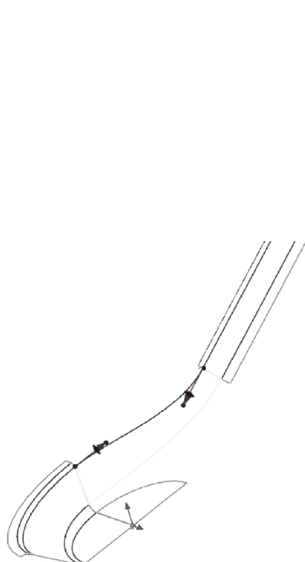


图 3–158　绘制草图 10 并标注尺寸

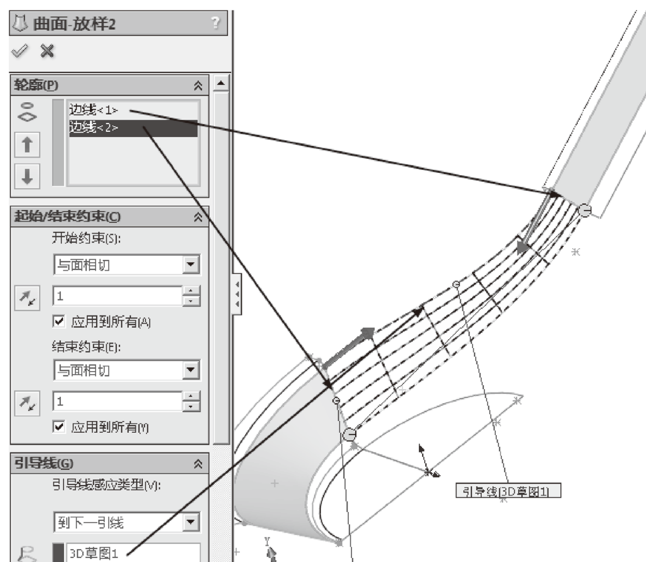


图 3–159　生成曲面 – 放样 2 特征

8）单击【特征管理器设计树】中的【右视基准面】图标，使其成为草图绘制平面。单击【标准视图】工具栏中的【正视于】按钮，并单击【草图】工具栏中的【草图绘制】按钮，进入草图绘制状态。使用【草图】工具栏中的【圆弧】、【智能尺寸】工具，绘制如图 3–160 所示的草图。单击【退出草图】按钮，退出草图绘制状态。

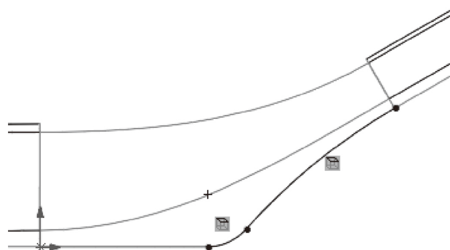


图 3–160　绘制草图 11 并标注尺寸

9）单击【曲面】工具栏中的【拉伸曲面】按钮，在【属性管理器】中弹出【曲面 – 拉伸 2】属性管理器，如图 3–161 所示，单击✓【确定】按钮。

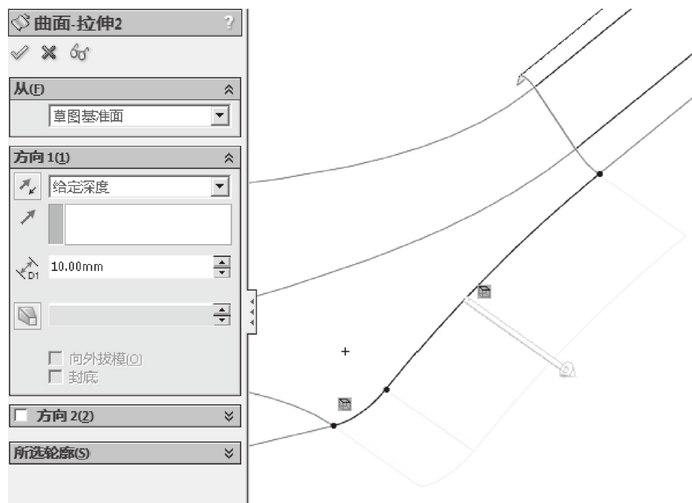


图 3–161　生成曲面 – 拉伸 2 特征

10）单击【曲面】工具栏中的【填充曲面】按钮，在【修补边界】中选择六条边线，单击【确定】按钮，如图 3–162 所示。

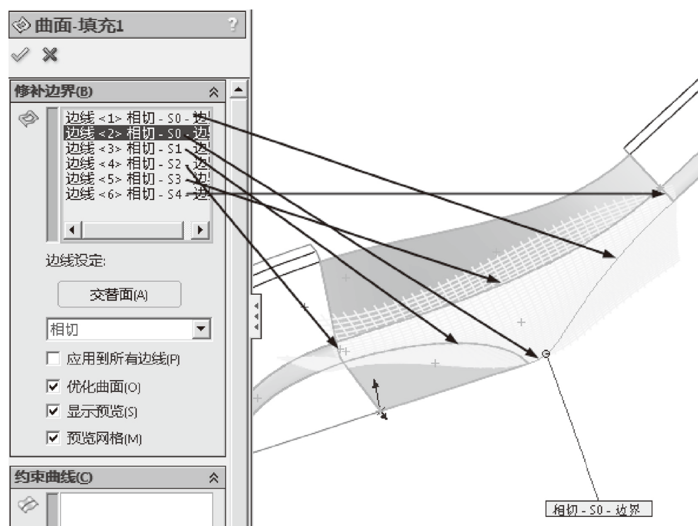


图 3–162　生成曲面 – 填充 1 特征

11）单击【曲面】工具栏中的【放样曲面】按钮，在【轮廓】中选择【智能选择 <1>】和【智能选择 <2>】，在【引导线】中选择【边线 <1>】，单击【确定】按钮，如图 3–163 所示。

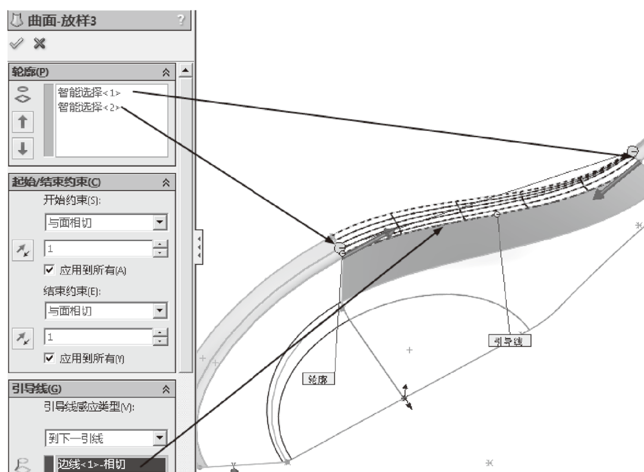


图 3–163　生成曲面 – 放样 3 特征

12）单击【特征管理器设计树】中的【上视基准面】图标，使其成为草图绘制平面。单击【标准视图】工具栏中的【正视于】按钮，并单击【草图】工具栏中的【草图绘制】按钮，进入草图绘制状态。使用【草图】工具栏中的【圆弧】工具，绘制如图 3–164 所示的草图。单击【退出草图】按钮，退出草图绘制状态。

13）单击【曲面】工具栏中的【裁剪曲面】按钮，在【属性管理器】中弹出【曲面 – 裁剪】属性管理器。在【选择】选项组中，设置【裁剪工具】为【草图 10】，选择如图 3–165 所示的【圆角 1– 剪裁 1】为【要移除的部分】，单击【确定】按钮，生成裁剪

曲面特征。

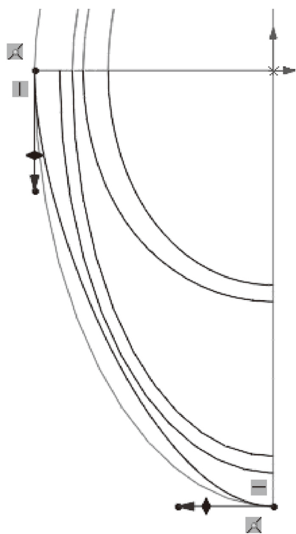


图 3-164　绘制草图 12 并标注尺寸

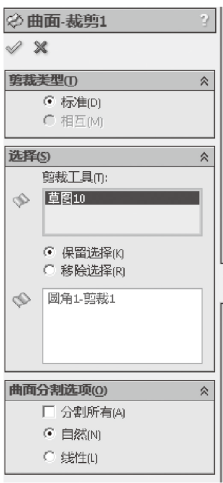


图 3-165　生成曲面 – 裁剪 1 特征

3.8.3　建立对称部分

1）单击【曲面】工具栏中的【缝合曲面】按钮，在【属性管理器】中弹出【曲面 – 缝合 2】属性管理器。单击【选择】选择框，在图形区域中选择所有曲面，如图 3-166 所示，单击【确定】按钮，生成缝合曲面特征。

2）单击【特征】工具栏中的【镜向】按钮，在【属性管理器】中弹出【镜向 1】属性管理器。在【镜向面 / 基准面】选项组中，单击【镜向面 / 基准面】选择框，在绘图区中选择右视基准面；在【要镜向的特征】选项组中，单击【要镜向的特征】选择框，在绘图区中选择曲面 – 缝合 2 特征，单击【确定】按钮，生成镜向特征，如图 3-167 所示。

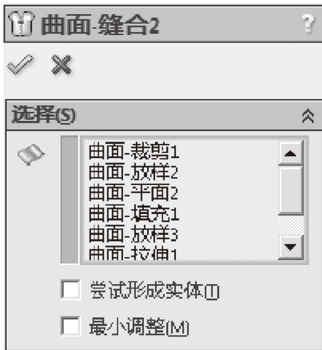


图 3-166　生成曲面 – 缝合 2 特征

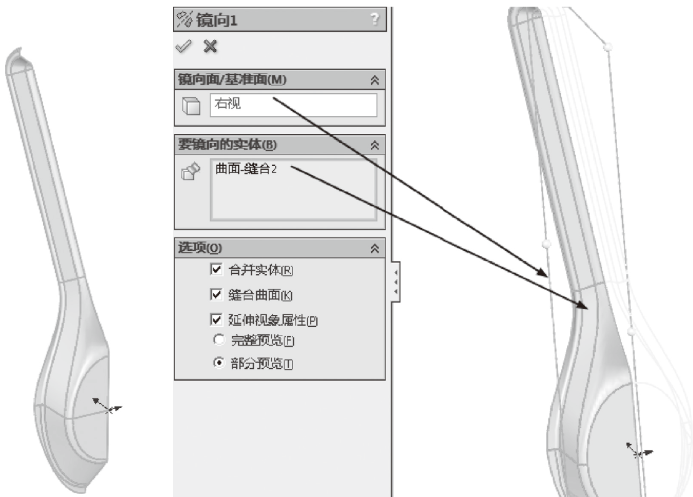


图 3-167　生成镜向 1 特征

3）单击【参考几何体】工具栏中的【基准面】按钮，在【属性管理器】中弹出【基

准面 3】属性管理器。在【第一参考】中，在图形区域中选择上视基准面单击【距离】按钮，在文本框中输入 1.00mm，如图 3–168 所示，在图形区域中显示出新建基准面的预览，单击【确定】按钮，生成基准面。

4）单击【特征管理器设计树】中的【基准面 3】图标，使其成为草图绘制平面。单击【标准视图】工具栏中的【正视于】按钮，并单击【草图】工具栏中的【草图绘制】按钮，进入草图绘制状态。使用【草图】工具栏中的【圆弧】、【智能尺寸】工具，绘制如图 3–169 所示的草图。单击【退出草图】按钮，退出草图绘制状态。

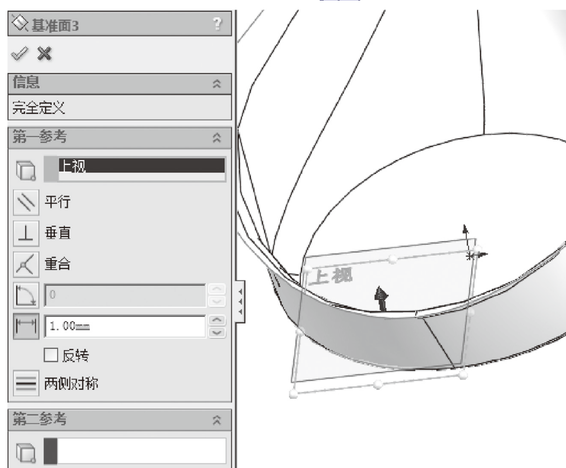


图 3–168　生成基准面 3

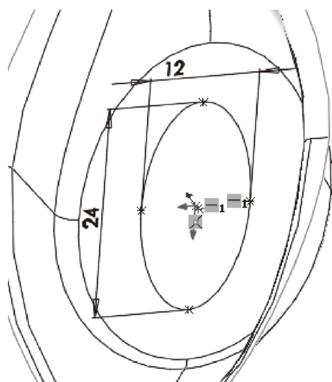


图 3–169　绘制草图 13 并标注尺寸

5）单击【特征】工具栏中的【拉伸凸台 / 基体】按钮，在【属性管理器】中弹出【凸台拉伸 1】属性设置。在【方向 1】选项组中，设置【终止条件】为【给定深度】，【深度】为 10.00mm，在【拔模角度】中设置 15.00 度，单击【确定】按钮，生成拉伸特征，如图 3–170 所示。

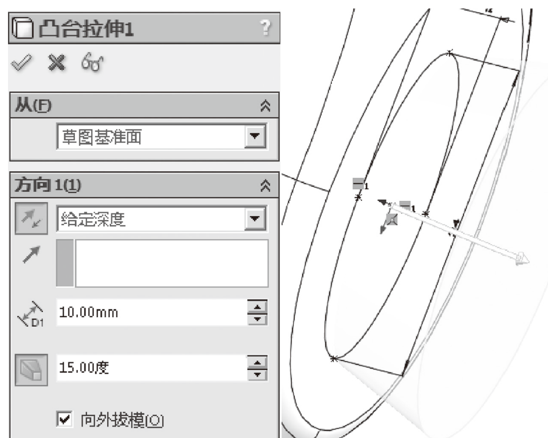


图 3–170　生成凸台拉伸 1 特征

6）单击【特征】工具栏中的【圆角】按钮，在【属性管理器】中弹出【圆角 2】属性管理器。在【圆角参数】选项组中，设置【半径】为 0.5mm，单击【边线、面、特征和环】选择框，在图形区域中选择模型的 1 条边线，单击【确定】按钮，生成圆角特征，如图 3–171 所示。

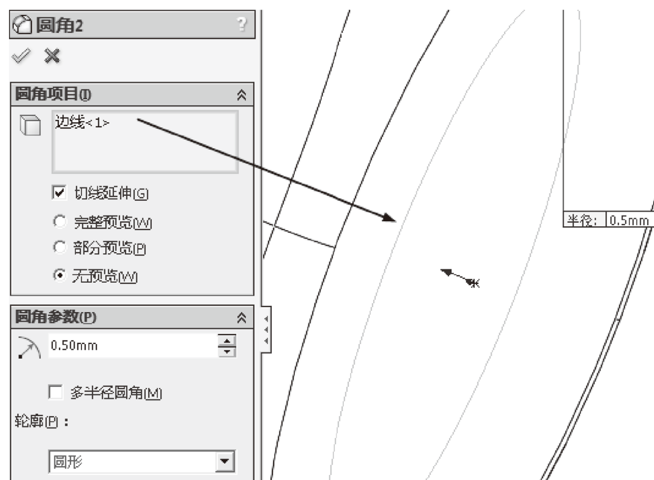


图 3–171　生成圆角 2 特征

7）选择【插入】|【特征】|【压凹】菜单命令，在【属性管理器】中弹出【压凹 1】属性管理器。在【选择】选项组中，单击【目标实体】选择框，在图形区域中选择镜向 1 实体，单击【工具实体区域】选择框，选择模型的一个点，如图 3–172 所示，单击【确定】按钮，生成压凹特征。

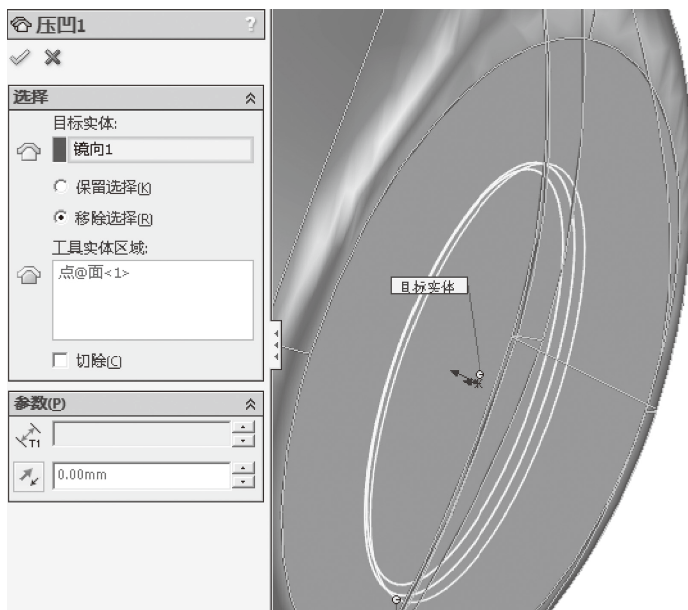


图 3–172　生成压凹 1 特征

8）单击【特征】工具栏中的【圆角】按钮，在【属性管理器】中弹出【圆角 3】属性管理器。在【圆角参数】选项组中，设置【半径】为 1.00mm，单击【边线、面、特征和环】选择框，在图形区域中选择模型的一条边线，单击【确定】按钮，生成圆角特征，如图 3–173 所示。

9）单击下拉菜单【插入】|【凸台 / 基体】|【加厚】按钮，在【加厚参数】选项组中，在（要加厚的曲面）中选择“圆角 3”，在（厚度）中输入 0.40mm，单击【确定】

按钮，加厚曲面，如图 3–174 所示。

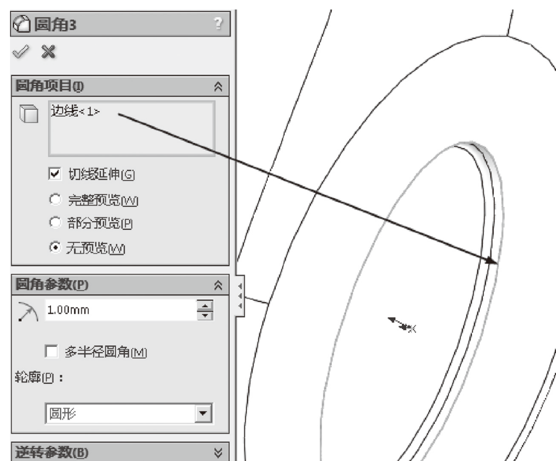


图 3–173　生成圆角 3 特征



图 3–174　生成加厚 1 特征

3.9　帽子建模实例

本节讲解一个帽子曲面模型的生成过程，主要用到的特征有：曲面放样、曲面剪裁、曲面填充，建模的主要步骤如下：

1）建立帽盖部分。

2）建立帽檐部分。

3）建立帽顶部分。

4）制作帽扣部分。

5）制作图标部分。

其主要建模流程如图 3–175 所示。

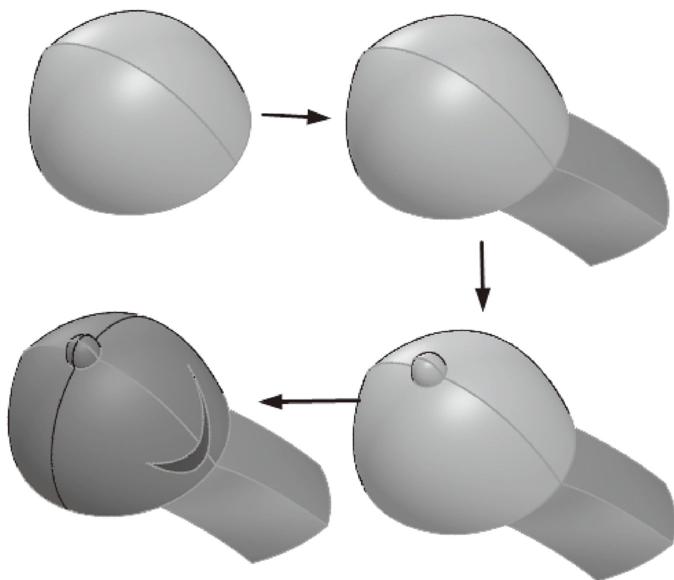


图 3–175　帽子模型

3.9.1　制作帽盖部分

1）启动中文版 SolidWorks，选择【文件】|【新建】命令，弹出【新建 solidworks 文件】窗口，单击【零件】图标，然后单击【确定】按钮，新建一个零件文件。右键单击【前视基准面】图标，在快捷菜单中单击【正视于】命令，如图 3–176 所示。

2）进入草图绘制状态。在绘图工具栏中单击【椭圆】命令，在前视基准面中绘制如图 3–177 所示的一个椭圆。

3）单击【中心线】命令，绘制如图 3–178 所示的一条中心线。

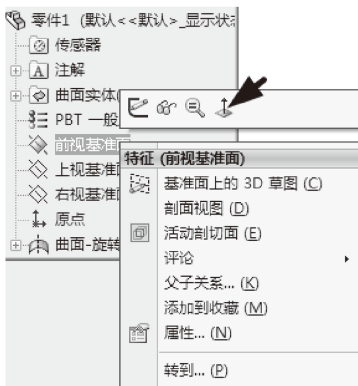


图 3–176　正视于前视基准面

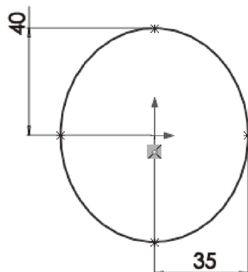


图 3–177　绘制一个椭圆

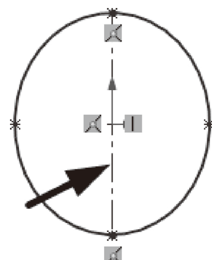


图 3–178　绘制一条中心线

4）在菜单工具栏中单击【剪裁实体】按钮，将椭圆的一半和中心线裁剪，裁剪完如图 3–179 所示。

5）单击【草图设计】按钮，退出草图设计状态。右键单击【右视基准面】图标，在快捷菜单中单击【正视于】命令。进入草图绘制状态，在绘图工具栏中单击【样条曲线】命令，在右视基准面中绘制如图 3–180 所示的一条样条曲线，该样条曲线的端点与半个椭圆的端点重合。

6）右键单击样条曲线，在快捷菜单中单击【显示控制多边形】命令，添加控制多边形。双击样条曲线的控制多边形，再单击一个控制点，弹出【样条曲线多边形】属性管理器，在该属性管理器中有该控制点的坐标，如图 3–181 所示。

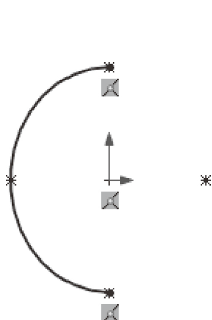


图 3–179　剪裁实体

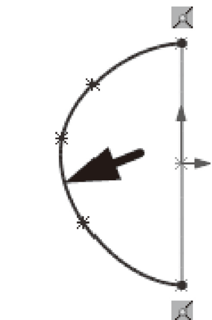


图 3–180　绘制样条曲线



图 3–181　设置控制点坐标

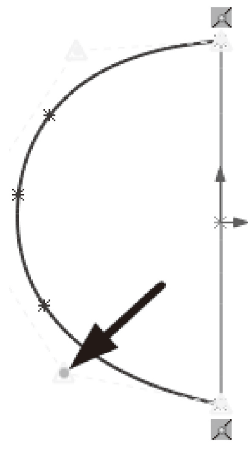

样条曲线是通过控制点的坐标来改变形状的。

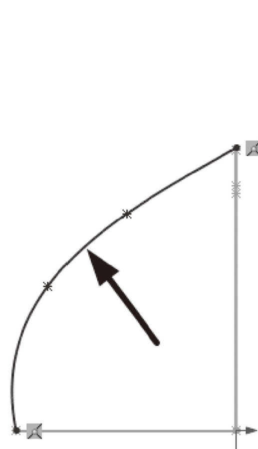
7）单击图 3–181 所示的点，在【样条曲线多边形】属性管理器中显示其坐标，拖动这个控制点至坐标为（–56.7，1.22）的位置，如图 3–182 所示。

8）单击图 3–181 所示的点，在【样条曲线多边形】属性管理器中显示其坐标，拖动这个控制点至坐标为（–34.7，–33.1）的位置，如图 3–183 所示。

9）单击【草图设计】按钮，退出草图设计状态。右键单击【上视基准面】图标，在快捷菜单中单击【正视于】命令。进入草图绘制状态，在绘图工具栏中单击【样条曲线】命令，在上视基准面中绘制如图 3–184 所示的一条样条曲线。


图 3–182　设置控制点 1


图 3–183　设置控制点 2


图 3–184　绘制样条曲线

10）按住 Ctrl 键，同时选择如图所示的端点和样条曲线，弹出【属性】属性管理器，在【添加几何关系】选项组中单击【穿透】按钮，如图 3–185 所示。

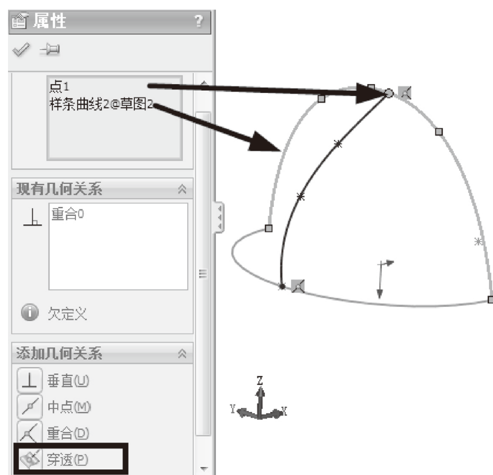


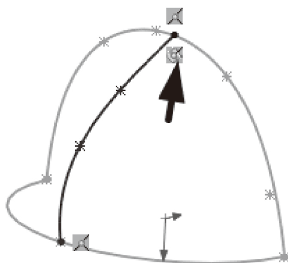
图 3–185　添加穿透几何关系过程


只有设置成穿透的几何关系，在放样特征中才能作为引导线。

11）单击【确定】按钮，添加完成如图 3–186 所示。

12）以同样的方法为图 3–187 所示的端点和样条曲线添加【穿透】几何关系。

13）右键单击样条曲线，在快捷菜单中单击【显示控制多边形】命令，添加控制多边形。双击样条曲线的控制多边形，再单击图 3–188 所示的一个控制点，弹出【样条曲线多边形】属性管理器，在该属性管理器中有该控制点的坐标，坐标设为（–22.6，–44.0）。


图 3–186　添加的穿透关系 1

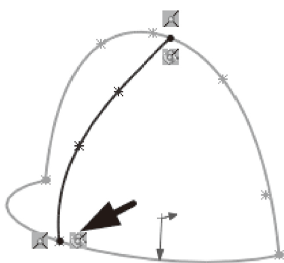

图 3–187　添加的穿透关系 2


图 3–188　设置控制点坐标

14）单击图 3–188 所示的点，在【样条曲线多边形】属性管理器中显示其坐标，拖动这个控制点至坐标为（–39.2，–24.6）的位置，如图 3–189 所示。

15）单击【草图设计】按钮，退出草图设计页面。单击【插入】|【曲面】|【放样曲面】菜单命令，弹出【曲面 – 放样】属性管理器，在【轮廓】选择框中选择如图所示的两条样条曲线，在【引导线】选择框中选择另一个样条曲线，如图 3–190 所示。


图 3–189　设置控制点

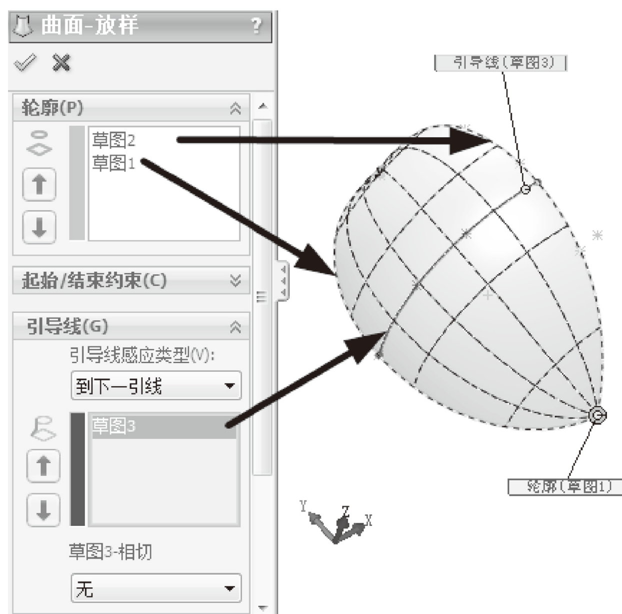


图 3–190　设置放样曲面属性

16）单击【确定】按钮生成放样曲面。单击【插入】|【阵列 / 镜向】|【镜向】菜单命令，弹出【镜向】属性管理器，在【镜向面 / 基准面】选择框中选择【右视基准面】作为基准面，在【要镜向的实体】选择框中选择放样曲面，勾选“延伸视像属性”复选框，如图 3–191 所示。

17）单击【确定】按钮完成镜向，生成帽盖如图 3–192 所示。



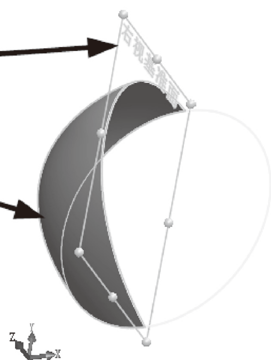


图 3–191　设置镜向属性

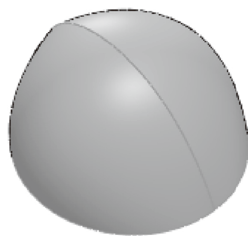


图 3–192　所建立的帽盖

3.9.2　制作帽檐部分

1）右键单击【右视基准面】图标，在快捷菜单中单击【正视于】命令。进入草图绘制状态，在绘图工具栏中单击【样条曲线】命令，在右视基准面中绘制如图 3–193 所示的一条样条曲线。

2）右键单击样条曲线，在快捷菜单中单击【显示控制多边形】命令，添加控制多边形。双击样条曲线的控制多边形，再单击如图所示的一个控制点，弹出【样条曲线多边形】属性管理器，在该属性管理器中有该控制点的坐标，坐标设为（–0.9，–53.5），如图 3–194 所示。

3）单击图 3–194 所示的点，在【样条曲线多边形】属性管理器中显示其坐标，拖动这个控制点至坐标为（–3.3，–67.0）的位置，如图 3–195 所示。

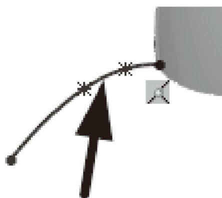


图 3–193　绘制样条曲线 1

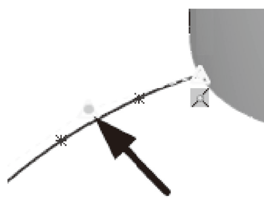


图 3–194　设置样条曲线 1 的控制点坐标

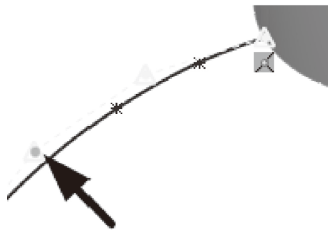


图 3–195　设置控制点 1

4）单击图 3–194 所示的点，在【样条曲线多边形】属性管理器中显示其坐标，拖动这个控制点至坐标为（14.4，–82.2）的位置，如图 3–196 所示。

5）单击【草图设计】按钮，退出草图设计状态。单击【右视基准面】图标，再在

菜单工具栏中单击【基准面】命令，弹出【基准面】属性管理器，距离设为 22mm，如图 3–197 所示。

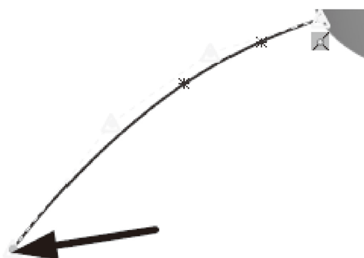


图 3–196　设置控制点 2

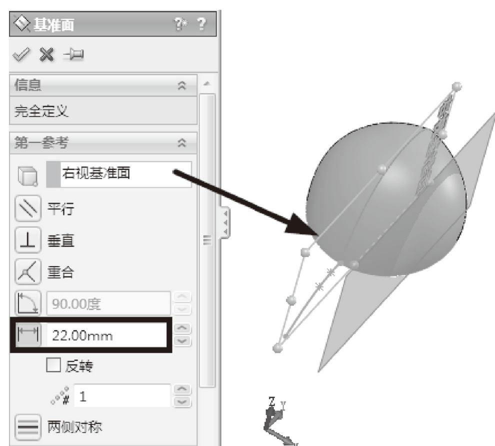


图 3–197　设定基准面属性

6）单击【确定】按钮生成基准面 1。右键单击【基准面 1】图标，在快捷菜单中单击【正视于】命令。进入草图绘制状态，在绘图工具栏中单击【样条曲线】命令，在基准面 1 中绘制如图 3–198 所示的一条样条曲线。

7）按住 Ctrl 键，同时选择如图所示的端点和帽盖的边线，弹出【属性】属性管理器，在【添加几何关系】选项组中单击【穿透】按钮，如图 3–199 所示。

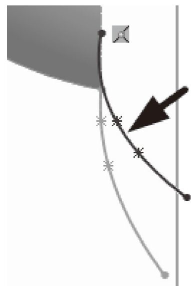


图 3–198　绘制样条曲线 2

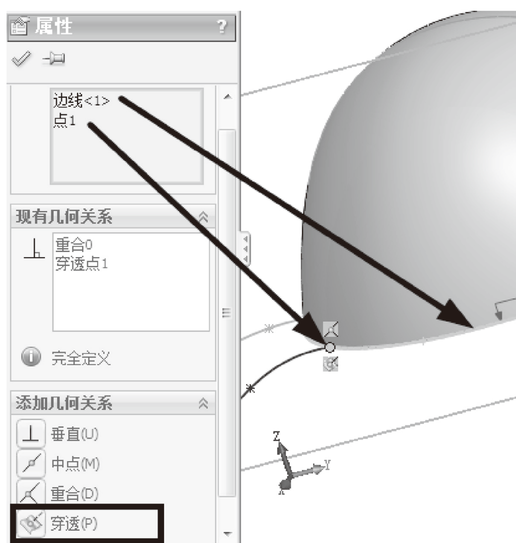


图 3–199　添加穿透几何关系

8）单击【确定】按钮添加穿透几何关系。右键单击样条曲线，在快捷菜单中单击【显示控制多边形】命令，添加控制多边形。双击样条曲线的控制多边形，再单击如图 3–200 所示的一个控制点，弹出【样条曲线多边形】属性管理器，在该属性管理器中有该控制点的坐标，坐标设为（3.3，–45.3），如图 3–200 所示。

9）单击图 3–200 所示的点，在【样条曲线多边形】属性管理器中显示其坐标，拖动这

个控制点至坐标为（–3.3，–67.0）的位置，如图 3–201 所示。

10）单击图 3–200 所示的点，在【样条曲线多边形】属性管理器中显示其坐标，拖动这个控制点至坐标为（14.4，–82.2）的位置，如图 3–202 所示。

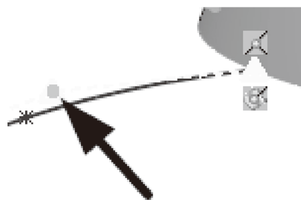


图 3–200　设置样条曲线 2 的控制点坐标



图 3–201　设置控制点 1



图 3–202　设置控制点 2

11）单击【草图设计】按钮，退出草图设计状态。单击【插入】|【曲面】|【放样曲面】菜单命令，弹出【曲面 – 放样】属性管理器，在【轮廓】选择框中选择如图 3–203 所示的两条样条曲线，在【引导线】选择框中选择帽盖的边线。

12）单击【确定】按钮生成放样曲面。在特征管理树中右键单击【基准面 1】图标，在快捷菜单中单击【隐藏】命令，隐藏基准面 1。

13）单击【插入】|【阵列 / 镜向】|【镜向】菜单命令，弹出【镜向】属性管理器，在【镜向面 / 基准面】选择框中选择【右视基准面】作为基准面，在【要镜向的实体】选择框中选择刚刚生成的放样曲面，勾选“延伸视像属性”复选框，如图 3–204 所示。

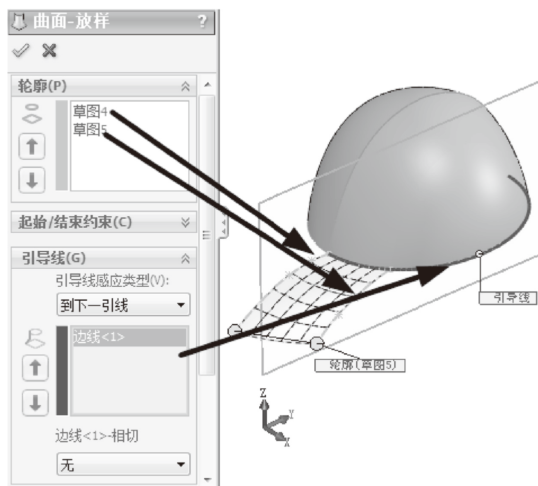


图 3–203　设置放样曲面 - 放样属性

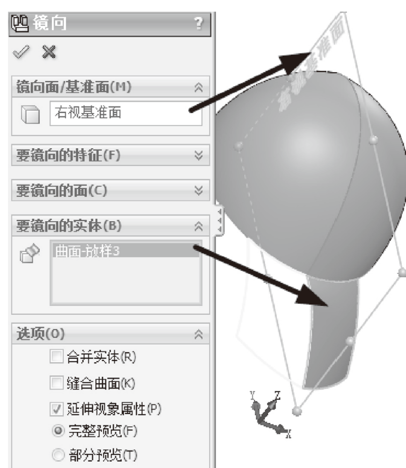


图 3–204　设置镜向属性

14）单击【确定】按钮完成镜向，生成帽檐。

3.9.3　制作帽顶部分

1）右键单击【前视基准面】图标，在快捷菜单中单击【正视于】命令。进入草图

绘制状态，在绘图工具栏中单击【圆】命令，以原点为圆心，直径为 12mm，如图 3–205 所示。

2）单击【插入】|【曲面】|【剪裁曲面】菜单命令，弹出【曲面－剪裁】属性管理器。在【剪裁类型】标签中选中“标准”单选按钮，在【剪裁工具】标签中自动选中绘制的“草图 6”选项，选中【移除选择】单选按钮，并在选择框中选择图 3–206 所示的两个曲面。



图 3–205　绘制一个圆

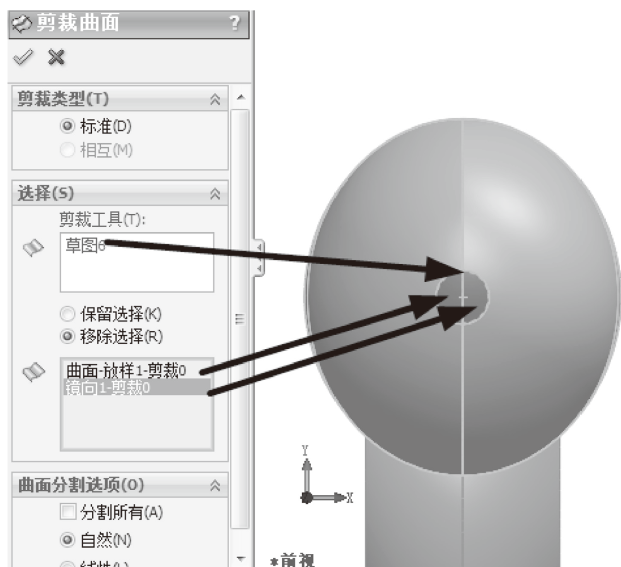


图 3–206　剪裁曲面

3）单击【确定】按钮完成对曲面的剪裁，如图 3–207 所示。

4）右键单击【右视基准面】图标，在快捷菜单中单击【正视于】命令。进入草图绘制状态，在绘图工具栏中单击【样条曲线】命令，在右视基准面中绘制如图 3–208 所示的一条样条曲线，该样条曲线的端点与剪裁曲面的边线相交。

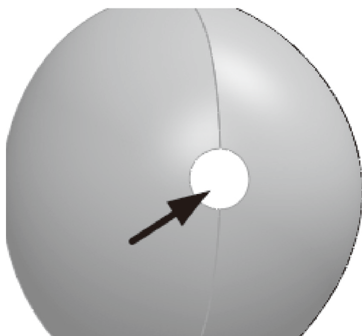


图 3–207　曲面剪裁完成

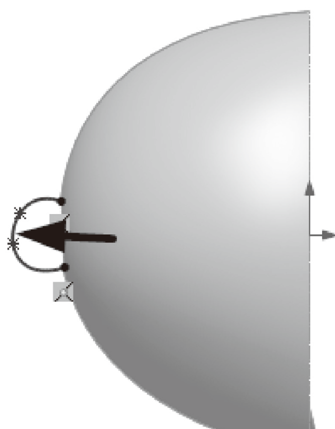
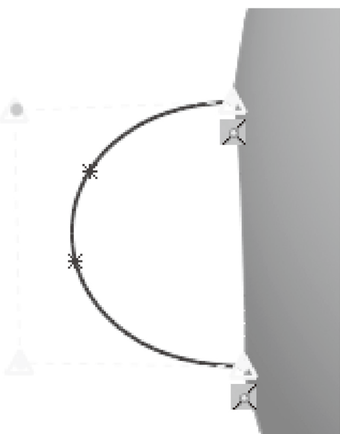


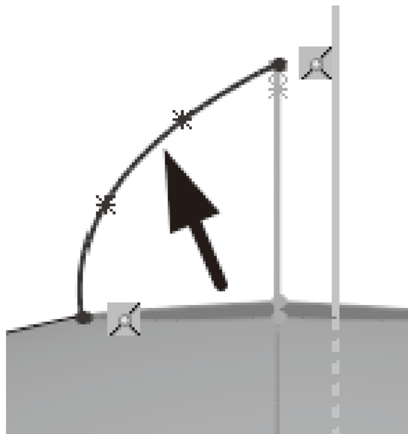
图 3–208　绘制样条曲线 1

5）右键单击样条曲线，在快捷菜单中单击【显示控制多边形】命令，添加控制多边形。拖动控制多边形的控制点，使样条曲线的基本形状如图 3–209 所示即可。

6）单击【草图设计】按钮，退出草图设计状态。右键单击【上视基准面】图

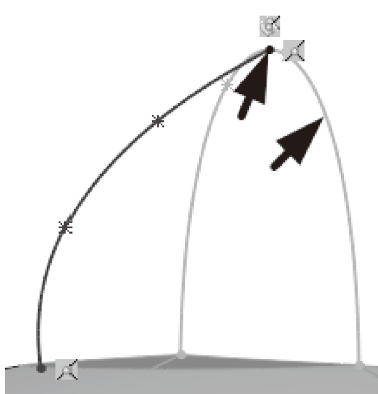
标，在快捷菜单中单击【正视于】命令。进入草图绘制状态，在绘图工具栏中单击【样条曲线】命令，在上视基准面中绘制如图 3–210 所示的一条样条曲线。

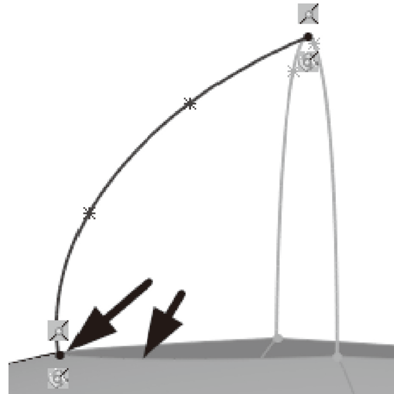

图 3–209　调整样条曲线 1 的大致形状


图 3–210　绘制样条曲线 2

7）按住 Ctrl 键，同时选择图 3–211 所示的端点和刚刚绘制的样条曲线，弹出【属性】属性管理器，在【添加几何关系】选项组中单击【穿透】按钮。

8）用同样的方式为图 3–212 所示的端点和帽盖的边线添加穿透几何关系。


图 3–211　添加穿透几何关系 1


图 3–212　添加穿透几何关系 2

9）单击【确定】按钮完成添加穿透几何关系。右键单击样条曲线，在快捷菜单中单击【显示控制多边形】命令，添加控制多边形。拖动控制多边形的控制点，使样条曲线的基本形状如图 3–213 所示即可。

10）单击【草图设计】按钮，退出草图设计状态。单击【插入】|【曲面】|【放样曲面】菜单命令，弹出【曲面 – 放样】属性管理器，在【轮廓】选择框中选择图 3–214 所示的样条曲线和帽盖的边线，在【引导线】选择框中选择图 3–214 所示的样条曲线。

11）单击【确定】按钮完成曲面的放样。单击【插入】|【阵列 / 镜向】|【镜向】菜单命令，弹出【镜向】属性管理器，在【镜向面 / 基准面】选择框中选择【右视基准面】作为基准面，在【要镜向的实体】选择框中选择刚刚生成的放样曲面，勾选“延伸视像属性”复选框，如图 3–215 所示。

12）单击✔【确定】按钮完成曲面的镜向。右键单击【右视基准面】图标，在快捷菜单中单击【正视于】命令。进入草图绘制状态，在绘图工具栏中单击【直线】命令，该直线的长度比帽盖宽即可，且该直线必须经过原点，如图 3–216 所示。

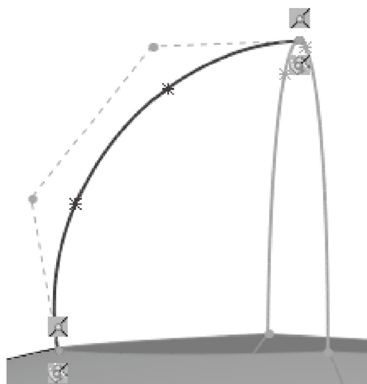


图 3–213　调整样条曲线 2 的大致形状

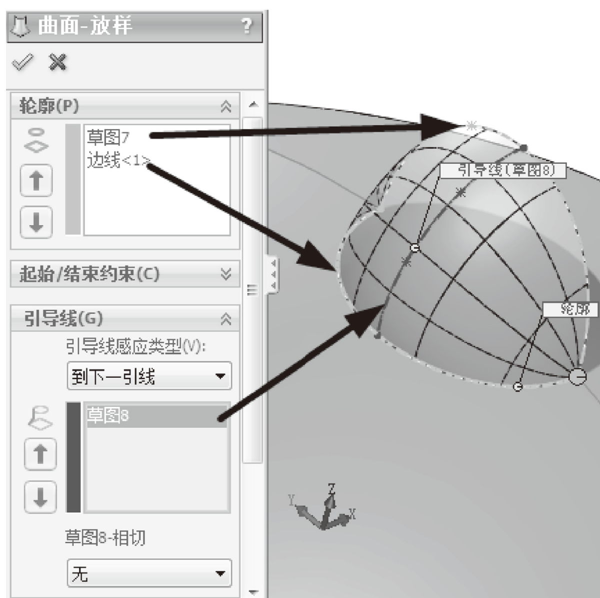


图 3–214　设置放样曲面属性

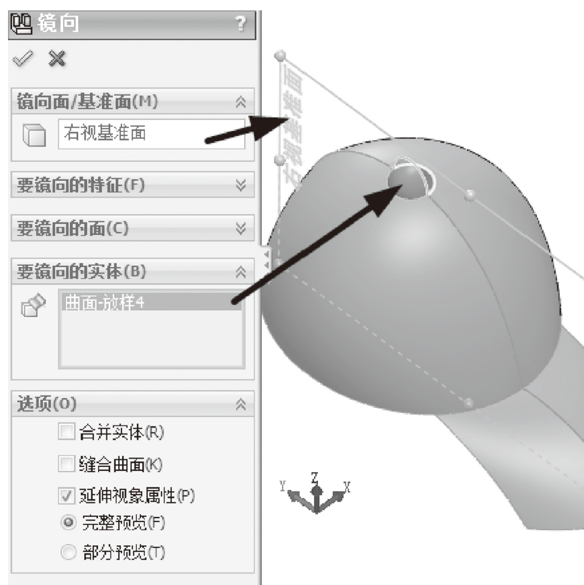


图 3–215　设置镜向属性

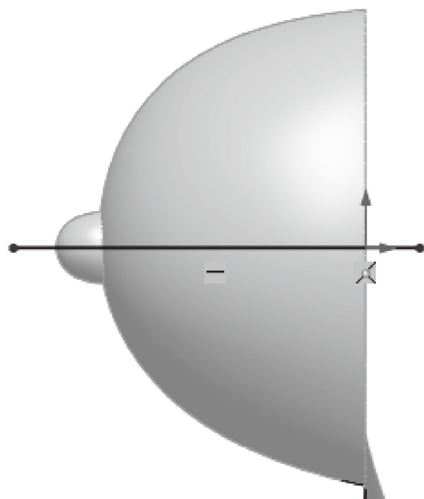


图 3–216　绘制分割直线

13）在菜单工具栏中单击【分割线】命令，弹出【分割线】属性管理器，在【分割类型】标签中选中“投影”单选按钮，在【要投影的草图】选择框中自动选择“当前草图”作为草图，在【要分割的面】选择框中选择如图 3–217 所示的两个需要分割的四个面。

14）单击✔【确定】按钮生成分割线。

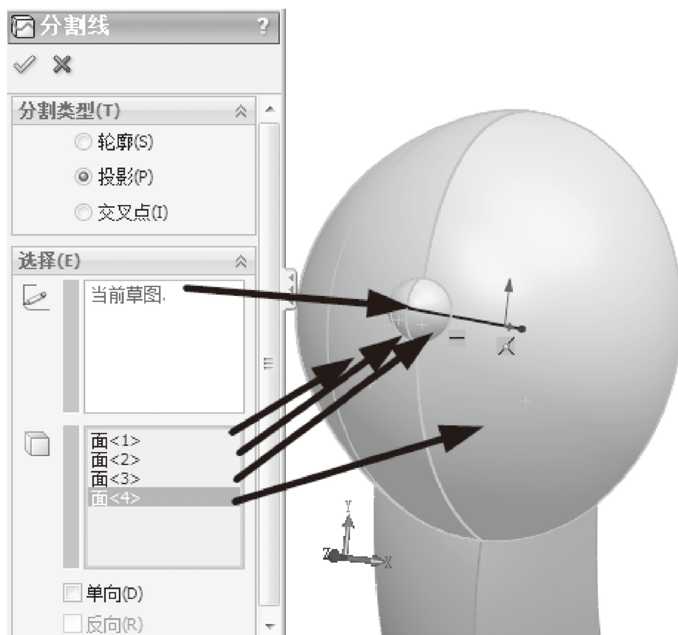


图 3-217　设置分割直线属性

3.9.4　制作帽扣部分

1）右键单击【上视基准面】图标，在快捷菜单中单击【正视于】命令。进入草图绘制状态，在绘图工具栏中单击【直槽口】命令，绘制一个如图 3-218 所示的直槽口。

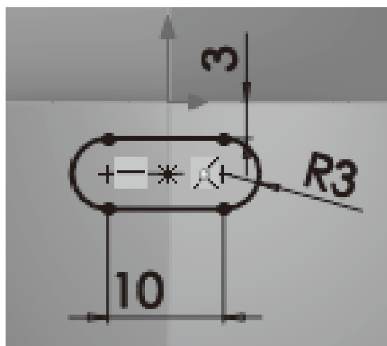


图 3-218　绘制直槽口

2）单击【插入】|【曲面】|【剪裁曲面】菜单命令，弹出【曲面 – 剪裁】属性管理器，在【剪裁类型】标签中选中“标准”单选按钮，在【剪裁工具】标签中自动选中绘制的【草图 10】选项，选中“移除选择”单选按钮，并在选择框中选择如图所示的两个曲面，如图 3-219 所示。

3）单击【确定】按钮完成对曲面的剪裁，生成帽扣，如图 3-220 所示。

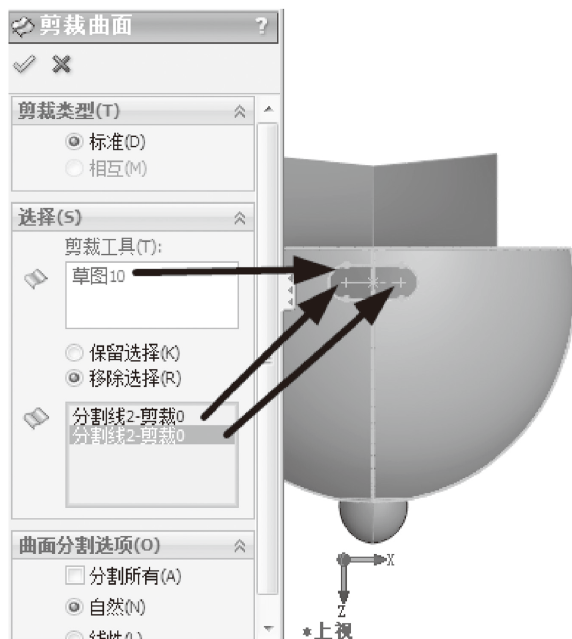


图 3–219　剪裁曲面



图 3–220　建立帽扣

3.9.5　制作图标部分

1）右键单击【上视基准面】图标，在快捷菜单中单击【正视于】命令。进入草图绘制状态，在绘图工具栏中单击【样条曲线】命令，在上视基准面绘制两条样条曲线，这两条样条曲线的端点连接，如图 3–221 所示。

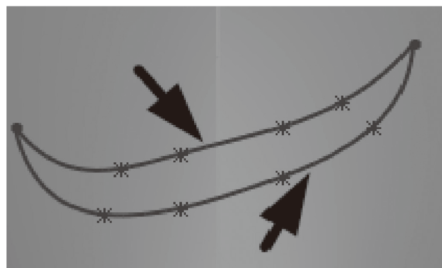


图 3–221　绘制两条样条曲线

2）单击【确定】按钮添加穿透几何关系。右键单击图 3–221 下面箭头所指的样条曲线，在快捷菜单中单击【显示控制多边形】命令，添加控制多边形。拖动控制多边形的控制点，使该样条曲线的基本形状如图 3–222 所示即可。

3）以同样的方式将另外一条样条曲线拖动至合适的位置，如图 3–223 所示。

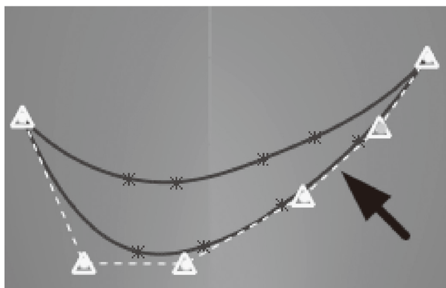


图 3–222　调整一条样条曲线大致形状

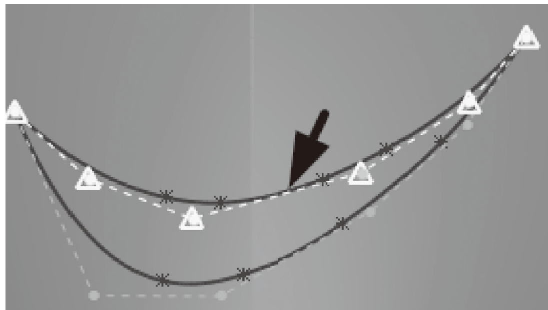


图 3–223　调整另一条样条曲线大致形状

4）单击【插入】｜【曲面】｜【剪裁曲面】菜单命令，弹出【曲面剪裁】属性管理器，

在【剪裁类型】标签中选中“标准”单选按钮，在【剪裁工具】标签中自动选中绘制的【草图 11】选项，选中“移除选择”单选按钮，并在选择框中选择图 3–224 所示的两个曲面。

5）单击✔【确定】按钮完成对曲面的剪裁，如图 3–225 所示。

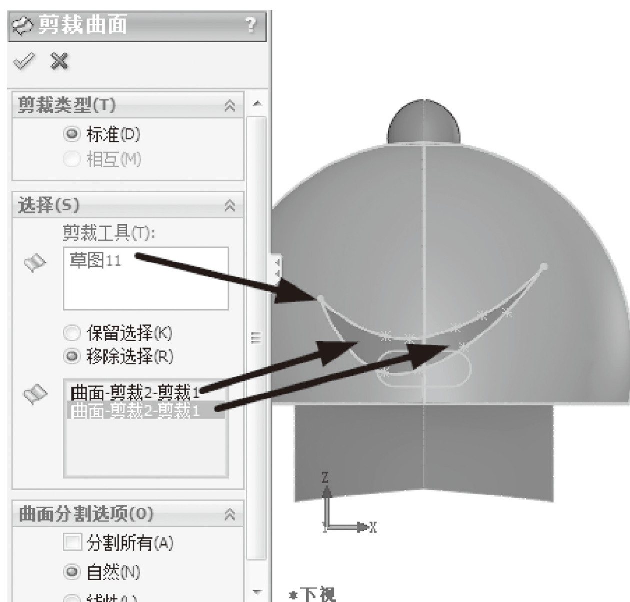


图 3–224　设置剪裁曲面属性



图 3–225　剪裁完成的曲面

6）单击【插入】|【曲面】|【填充曲面】菜单命令，弹出【填充曲面】属性管理器，在【填充边界】标签中的【修补边界】选择框中选择剪裁曲面的边线，在【曲率控制】下拉菜单中选择【接触】选项，勾选“优化曲面”、“显示预览”和“预览网格”三个复选框，如图 3–226 所示。

7）至此整个帽子的设计就完成了，建立完成的帽子如图 3–227 所示。

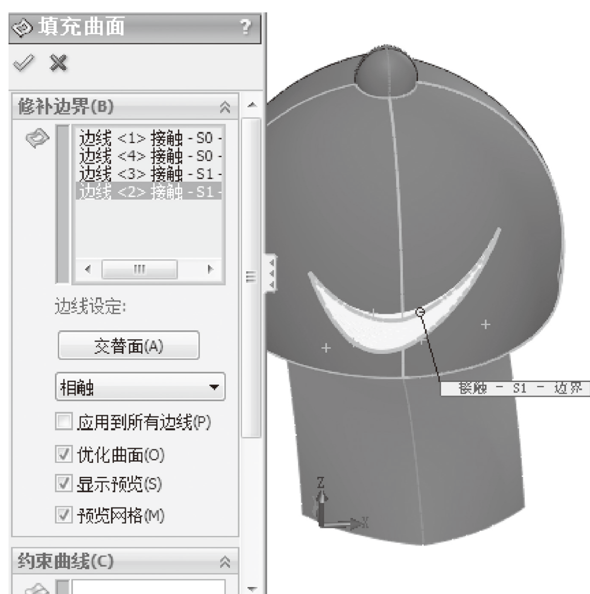


图 3–226　设置填充曲面属性

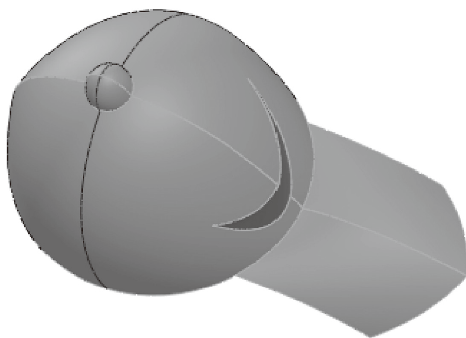


图 3–227　建立完成的帽子

3.10　耳机建模实例

本节讲解一个耳机曲面模型的生成过程，主要用到的特征有：曲面拉伸、曲面扫描、平面区域、拉伸曲面、曲面放样、边界曲面、圆角。建模的主要步骤如下：

1）建立头带部分。

2）建立伸缩带部分。

3）建立耳罩部分。

4）建立电线部分。

主要建模流程如图 3–228 所示。

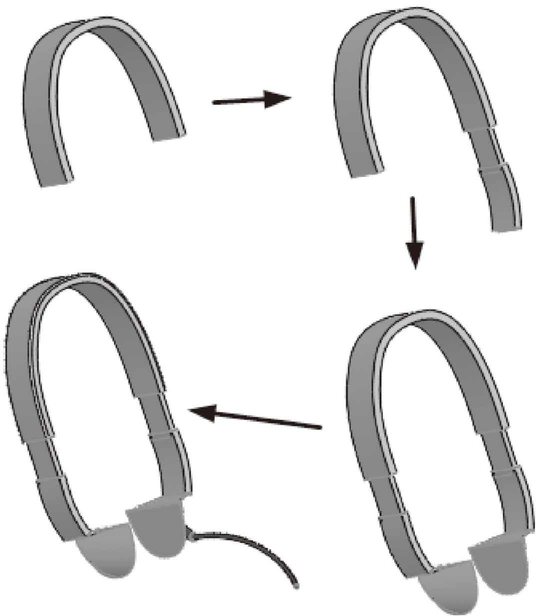


图 3–228　耳机曲面模型

3.10.1　建立头带部分

1）启动中文版 SolidWorks，选择【文件】|【新建】命令，弹出【新建 solidworks 文件】窗口，单击【零件】图标，然后单击【确定】按钮，新建一个零件文件。右键单击【前视基准面】图标，在快捷菜单中单击【正视于】命令，如图 3–229 所示。

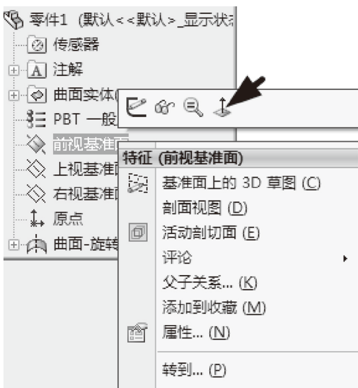


图 3–229　正视于前视基准面

2）在绘图工具栏中单击【中心矩形】命令，在前视基准面中绘制如图 3–230 所示的一个中心矩形，该中心矩形的中点经过原点。

3）单击【草图设计】按钮，退出草图设计状态。右键单击【右视基准面】图标，在快捷菜单中单击【正视于】命令。进入草图绘制状态，在绘图工具栏中单击【样条曲线】命令，在右视基准面中绘制如图 3–231 所示的一条样条曲线，该样条曲线第一个端点在原点。

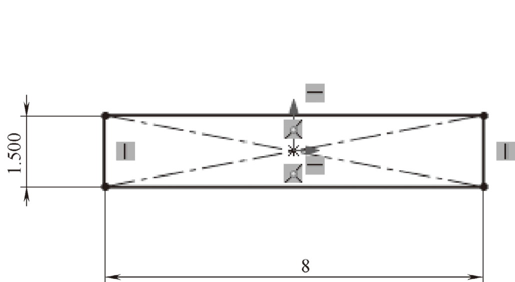


图 3–230　绘制中心矩形

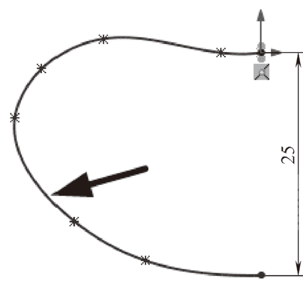


图 3–231　绘制样条曲线

4）右键单击样条曲线，在快捷菜单中单击【显示控制多边形】命令，添加控制多边形。双击样条曲线的控制多边形，再单击一个控制点，弹出【样条曲线多边形】属性管理器，在该属性管理器中有该控制点的坐标，如图 3–232 所示。



图 3–232　设置控制点坐标

5）单击图 3–232 所示的点，在【样条曲线多边形】属性管理器中显示其坐标，拖动这个控制点至坐标为（–16.3，0.22）的位置，如图 3–233 所示。

6）单击图 3–232 所示的点，在【样条曲线多边形】属性管理器中显示其坐标，拖动这个控制点至坐标为（–23.8，–6.2）的位置，如图 3–234 所示。

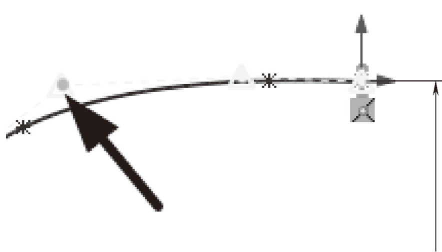


图 3–233　设置控制点 1

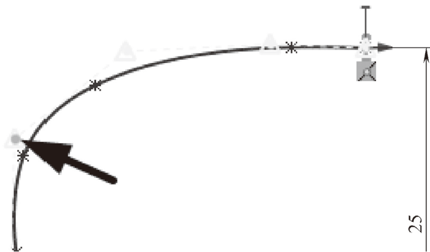


图 3–234　设置控制点 2

7）单击图 3–232 所示的点，在【样条曲线多边形】属性管理器中显示其坐标，拖动这个控制点至坐标为（–24.1，–17.3）的位置，如图 3–235 所示。

8）单击图 3–232 所示的点，在【样条曲线多边形】属性管理器中显示其坐标，拖动这个控制点至坐标为（–16.4，–22.9）的位置，如图 3–236 所示。

9）单击图 3–232 所示的点，在【样条曲线多边形】属性管理器中显示其坐标，拖动这个控制点至坐标为（–9.1，–25.1）的位置，如图 3–237 所示。

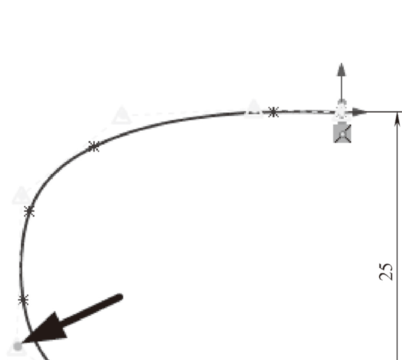


图 3–235　设置控制点 3

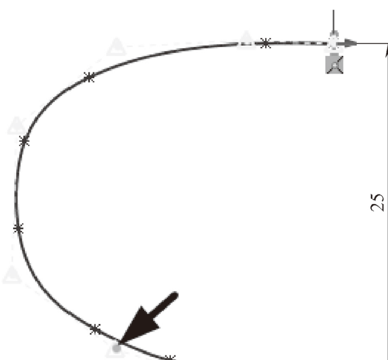


图 3–236　设置控制点 4

10）单击图 3–232 所示的点，在【样条曲线多边形】属性管理器中显示其坐标，拖动这个控制点至坐标为（–16.4，–22.9）的位置，如图 3–238 所示。

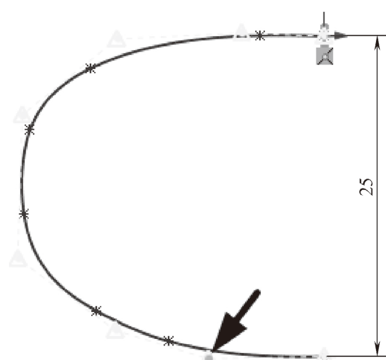


图 3–237　设置控制点 5

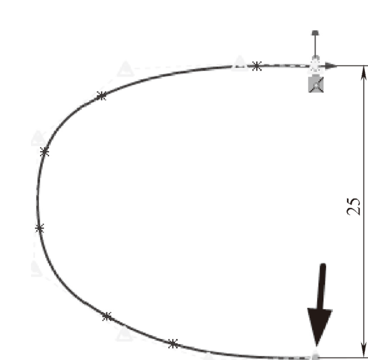


图 3–238　设置控制点 6

11）单击【草图设计】按钮，退出草图设计状态。单击【插入】｜【曲面】｜【扫描曲面】菜单命令，弹出【曲面 – 扫描 1】属性管理器，在【轮廓】选择框中选择中心矩形，在【路径】选择框中选择样条曲线，如图 3–239 所示。

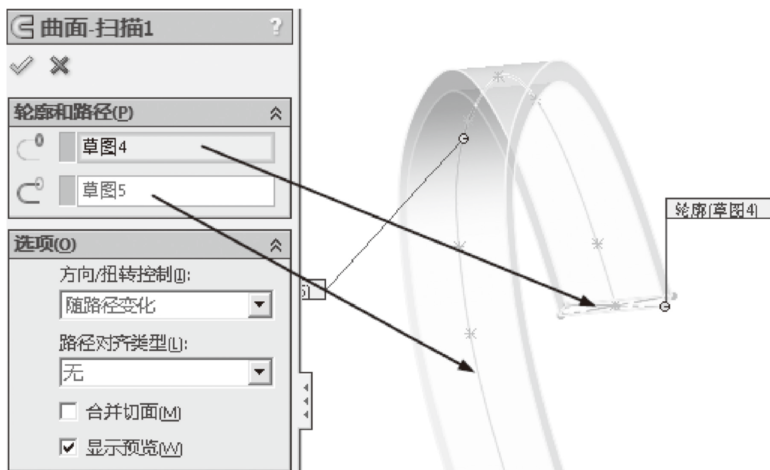


图 3–239　设置曲面 – 扫描 1 属性

12）单击【确定】按钮生成扫描曲面。单击【插入】｜【曲面】｜【平面区域】

菜单命令，弹出【曲面－基准面 1】属性管理器，在【边界实体】选择框中选择扫描曲面一端的两条边线，如图 3–240 所示。

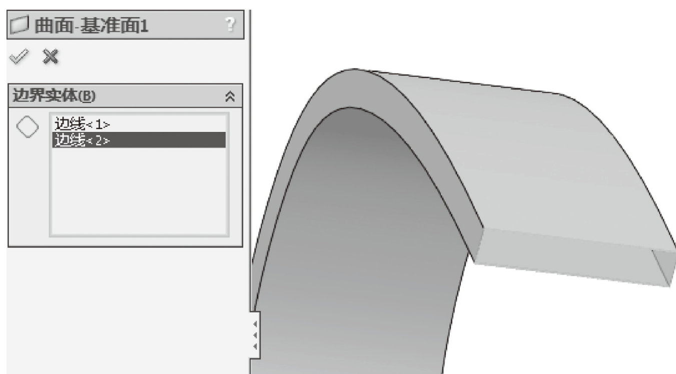


图 3–240　设置曲面－基准面 1 属性

13）单击【确定】按钮生成一个平面。

3.10.2　建立伸缩带部分

1）右键单击刚刚生成的平面区域，在快捷菜单中单击【正视于】命令。进入草图绘制状态，在绘图工具栏中单击【中心矩形】命令，在该平面区域中绘制一个中心矩形，如图 3–241 所示。

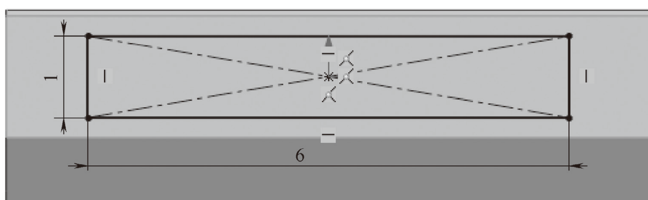


图 3–241　绘制中心矩形

2）单击【插入】｜【曲面】｜【拉伸曲面】菜单命令，弹出【曲面－拉伸 1】属性管理器，在【深度】文本框中设定深度为 8.00mm，如图 3–242 所示。

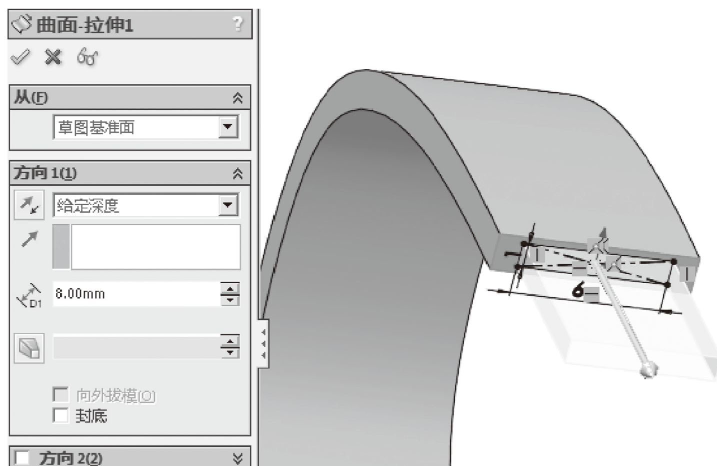


图 3–242　设定深度

3）单击【确定】按钮完成曲面拉伸。单击【前视基准面】图标，然后在菜单工具栏中单击【基准面】命令，弹出【基准面 1】属性管理器，设定距离为 7.00mm，勾选“反转”复选框，如图 3-243 所示。

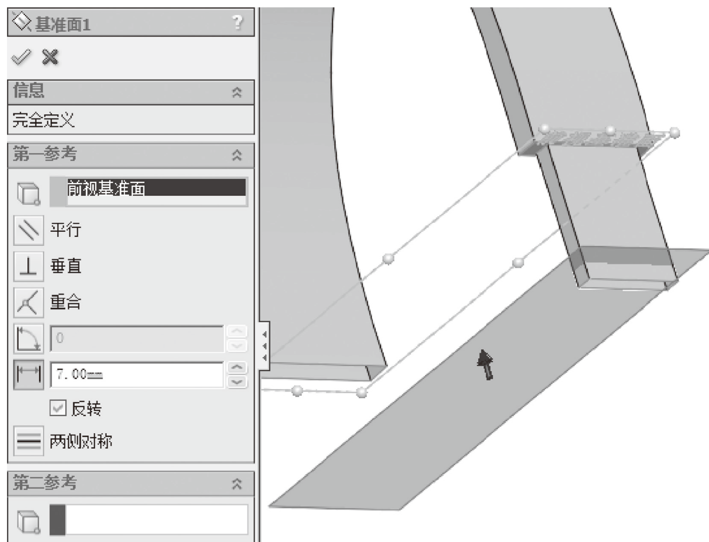


图 3-243　设置基准面 1 属性

4）单击【确定】按钮生成基准面 1。右键单击【基准面 1】图标，在快捷菜单中单击【正视于】命令。进入草图绘制状态，在绘图工具栏中单击【中心矩形】命令，在该平面区域中绘制一个中心矩形，如图 3-244 所示。

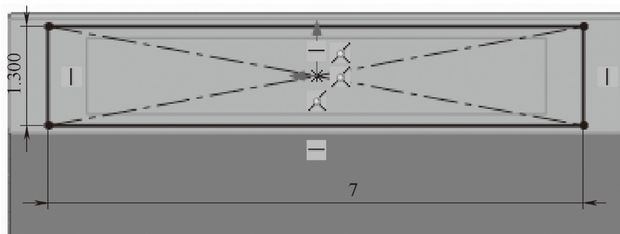


图 3-244　绘制中心矩形

5）单击【草图设计】按钮，退出草图设计状态。右键单击【右视基准面】图标，在快捷菜单中单击【正视于】命令。进入草图绘制状态，在绘图工具栏中单击【样条曲线】命令，在右视基准面中绘制如图 3-245 所示的一条样条曲线。

6）右键单击刚绘制的样条曲线，在快捷菜单中单击【显示控制多边形】命令，添加控制多边形。拖动控制多边形的控制点，使样条曲线的大致位置如图 3-246 所示。

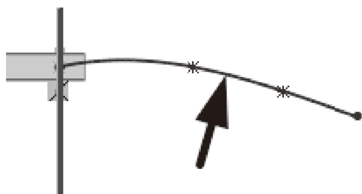


图 3-245　绘制样条曲线

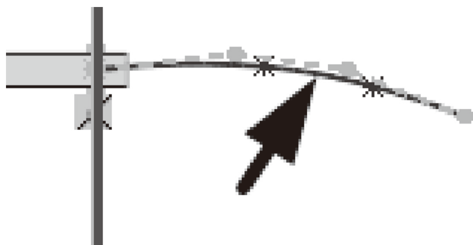


图 3-246　调整样条曲线大致形状

7）单击【草图设计】按钮，退出草图设计状态。单击【插入】|【曲面】|【扫描曲面】菜单命令，弹出【曲面－扫描】属性管理器，在【轮廓】选择框中选择中心矩形，在【路径】选择框中选择样条曲线，如图 3–247 所示。

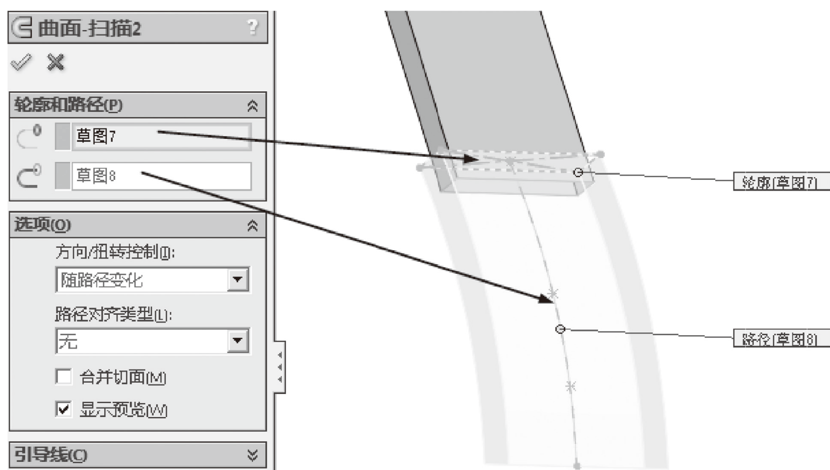


图 3–247　设置曲面－扫描 2 属性

8）单击【确定】按钮生成扫描曲面。单击【插入】|【曲面】|【平面区域】菜单命令，弹出【曲面－基准面 2】属性管理器，在【边界实体】选择框中选择扫描曲面一端的两条边线，如图 3–248 所示。

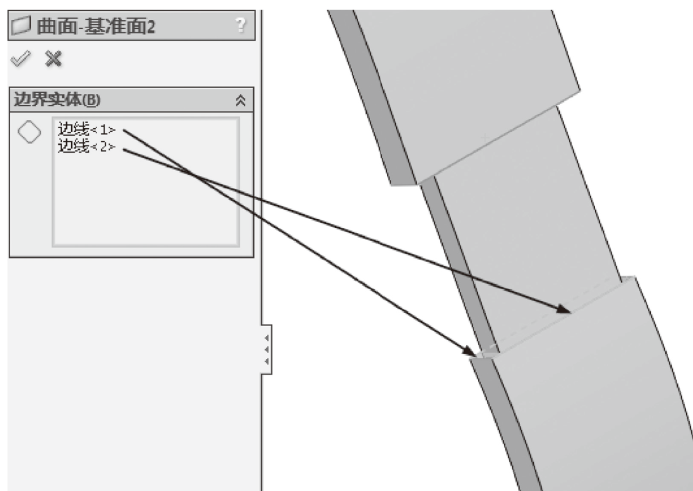


图 3–248　设置曲面－基准面 2 属性

9）单击【确定】按钮生成一个平面。右键单击【基准面 1】图标，在快捷菜单中单击【隐藏】命令，隐藏基准面 1。

3.10.3　建立耳罩部分

1）右键单击【右视基准面】图标，在快捷菜单中单击【正视于】命令。进入草图绘制状态，在绘图工具栏中单击【样条曲线】命令，在右视基准面中绘制如图 3–249 所

示的一条样条曲线，该样条曲线的第一个端点与刚刚生成的扫描曲面的边线相交。

2）右键单击刚绘制的样条曲线，在快捷菜单中单击【显示控制多边形】命令，添加控制多边形。拖动控制多边形的控制点，使样条曲线的大致位置如图 3–250 所示。

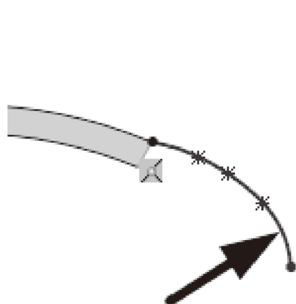


图 3–249　绘制样条曲线 1

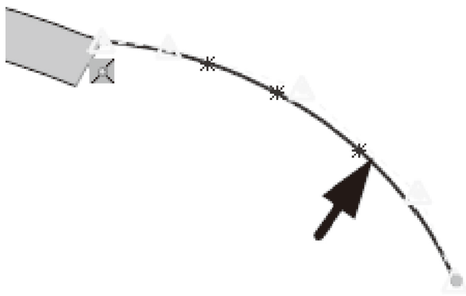


图 3–250　调整样条曲线 1 大致形状

3）单击【草图设计】按钮，退出草图设计状态。右键单击【上视基准面】图标，然后在菜单工具栏中单击【基准面】命令，弹出【基准面 3】属性管理器，再单击刚刚生成的样条曲线的如图所示的端点，如图 3–251 所示。

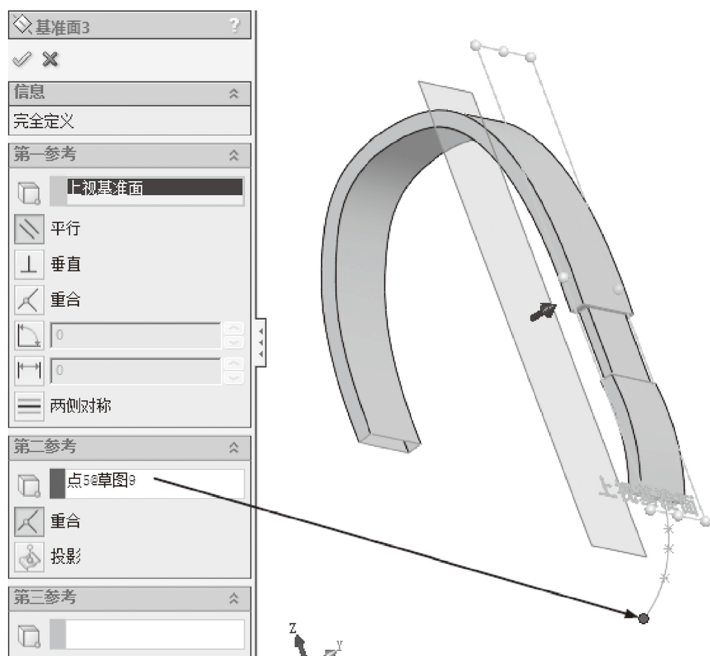


图 3–251　设置基准面 3 属性

4）单击【确定】按钮生成基准面 2。右键单击【基准面 2】图标，在快捷菜单中单击【正视于】命令。进入草图绘制状态，在绘图工具栏中单击【样条曲线】命令，在右视基准面中绘制如图 3–252 所示的一条样条曲线，该样条曲线的第一个端点与刚刚生成的样条曲线端点重合。

5）右键单击样条曲线，在快捷菜单中单击【显示控制多边形】命令，添加控制多边形。双击样条曲线的控制多边形，再单击一个控制点，弹出【样条曲线多边形】属性管理

器，在该属性管理器中有该控制点的坐标，显示为（–2.7，27.5）如图 3–253 所示。

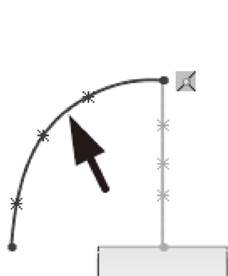


图 3–252　绘制样条曲线 2

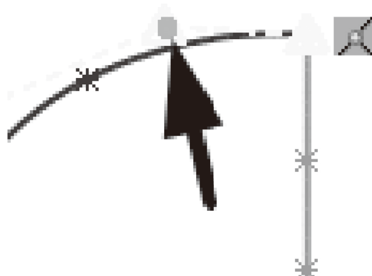


图 3–253　设置样条曲线 2 控制点坐标

6）单击图 3–253 所示的点，在【样条曲线多边形】属性管理器中显示其坐标，拖动这个控制点至坐标为（–7.3，25.5）的位置，如图 3–254 所示。

7）单击图 3–253 所示的点，在【样条曲线多边形】属性管理器中显示其坐标，拖动这个控制点至坐标为（–8.0，–20.5）的位置，如图 3–255 所示。

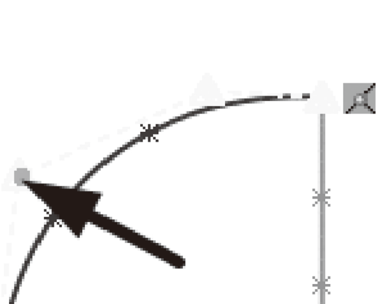


图 3–254　设置控制点 1

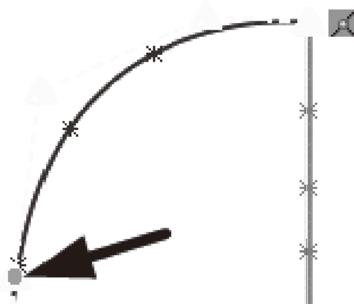


图 3–255　设置控制点 2

8）单击图 3–253 所示的点，在【样条曲线多边形】属性管理器中显示其坐标，拖动这个控制点至坐标为（–8.2，–18.4）的位置，如图 3–256 所示。

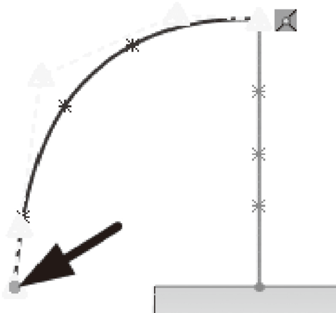


图 3–256　设置控制点 3

9）单击【草图设计】按钮，退出草图设计状态。右键单击【基准面 2】图标，在快捷菜单中单击【隐藏】命令，隐藏基准面 2。

10）单击【插入】|【曲面】|【放样曲面】菜单命令，弹出【曲面 – 放样 1】属性管理器，在【轮廓】选择框中选择剪裁曲面的两个边线，如图 3–257 所示。

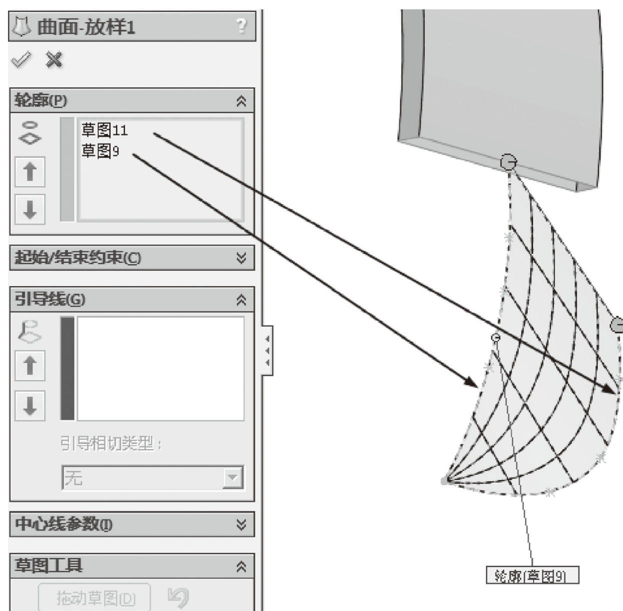


图 3–257　设置曲面 – 放样 1 属性

11）单击【确定】按钮生成放样曲面。单击【插入】｜【曲面】｜【边界曲面】菜单命令，弹出【曲面 – 边界 1】属性管理器，在【方向 1】选择框中选择如图 3–258 所示两条边线，在【相切类型】下拉菜单中选择【无】选项。

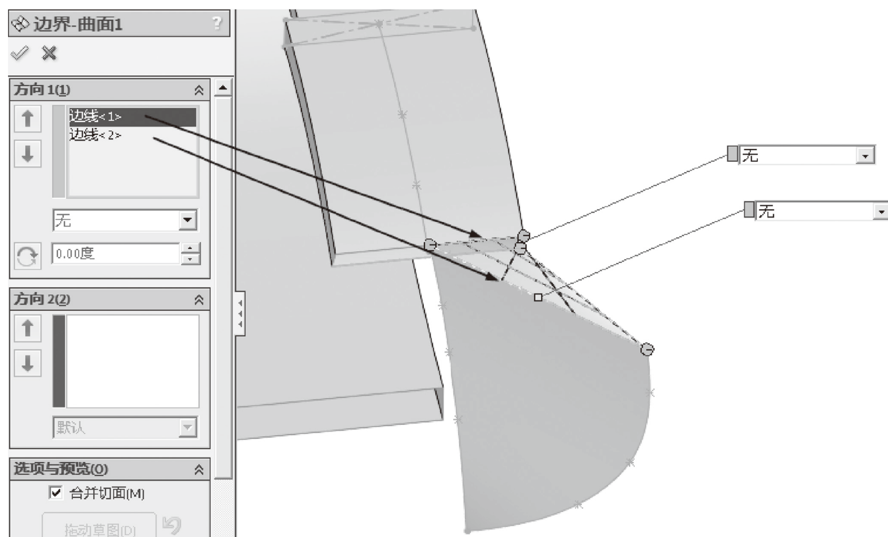


图 3–258　设置边界 – 曲面 1 属性

12）单击【确定】按钮生成边界曲面。单击菜单工具栏【插入】|【阵列 / 镜向】|【镜向】命令，弹出【镜向 1】属性管理器。在【镜向面 / 基准面】选择框中选择右视基准面，在【要镜向的实体】选择框中选择如图 3–259 所示的两个实体，勾选“延伸视像属性”复选框。

13）单击【确定】按钮完成镜向。单击【插入】｜【曲面】｜【平面区域】菜单

命令，弹出【曲面 – 基准面 3】属性管理器，在【边界实体】选择框中选择如图 3–260 所示的两条边线。

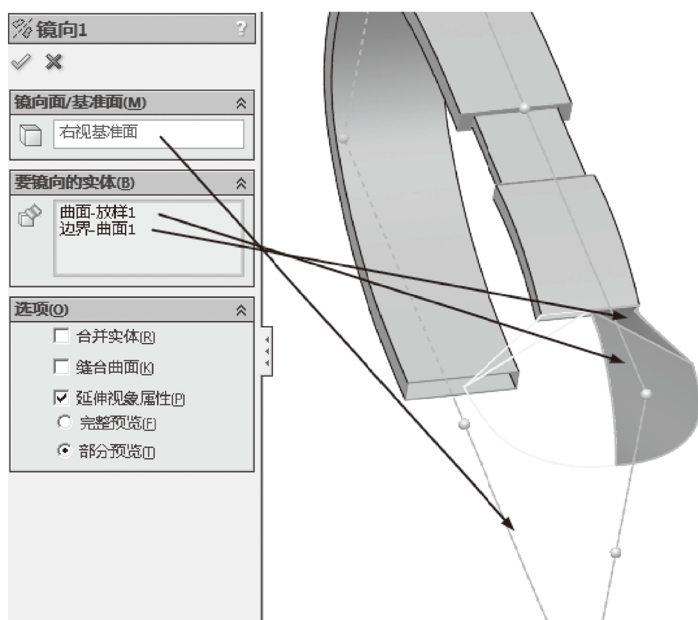


图 3–259　设置镜向 1 属性

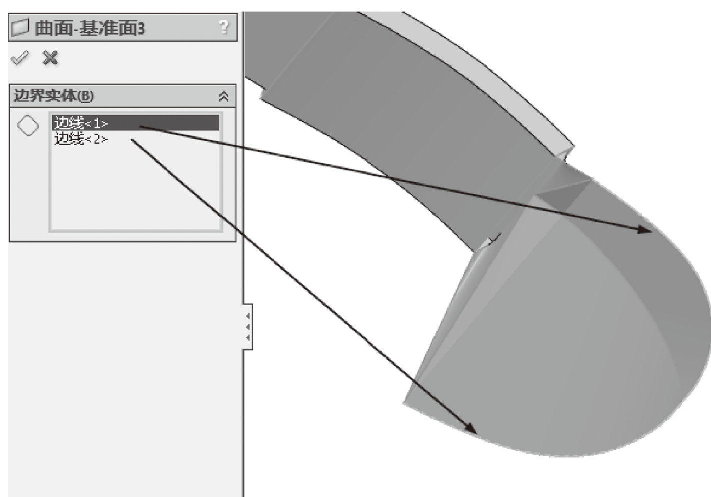


图 3–260　设置曲面 – 基准面 3 属性

14）单击【确定】按钮完成添加平面区域。单击【插入】|【曲面】|【边界曲面】菜单命令，弹出【边界 – 曲面 2】属性管理器，在【方向 1】选择框中选择如图所示两条边线，在【相切类型】下拉菜单中选择【无】选项，如图 3–261 所示。

15）单击【确定】按钮生成边界曲面。所生成的耳罩部分如图 3–262 所示。

16）单击【上视基准面】图标，然后在菜单工具栏中单击【基准面】命令，弹出【基准面 4】属性管理器，设定距离为 12.50mm，勾选“反转”复选框，如图 3–263 所示。

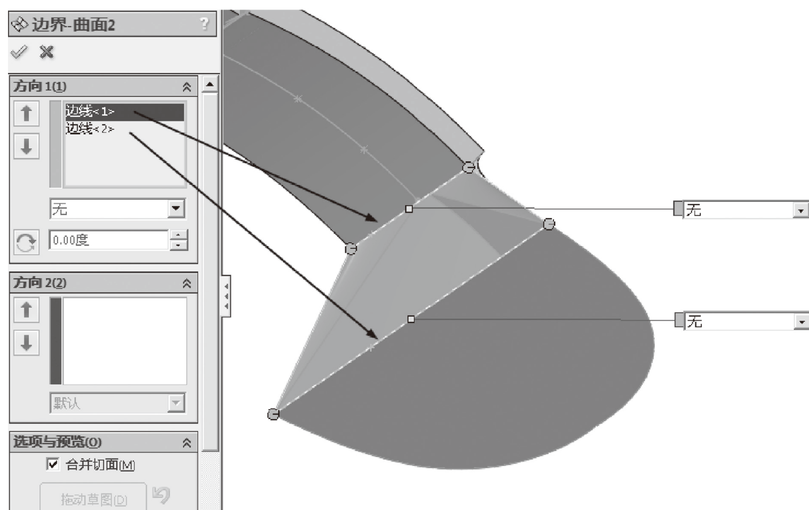


图 3–261　设置边界 – 曲面 2 属性

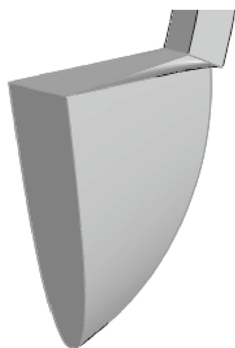
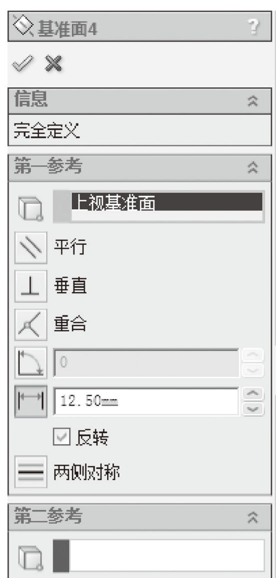


图 3–262　所生成的耳罩



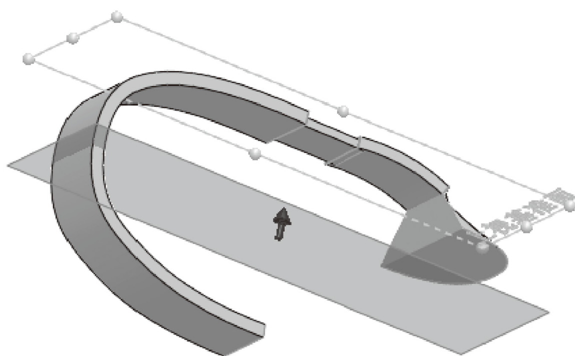


图 3–263　设置基准面 4 属性

17）单击【确定】按钮生成基准面 3。单击菜单工具栏【插入】|【阵列 / 镜向】|【镜向 2】命令，弹出【镜向 2】属性管理器。在【镜向面 / 基准面】选择框中选择基准面 4，在【要镜向的实体】选择框中选择除耳带以外的所有实体，勾选“延伸视像属性”复选框，如图 3–264 所示。

18）单击【确定】按钮完成镜向。右键单击【基准面 3】图标，在快捷菜单中单击【隐藏】命令，隐藏基准面 3。

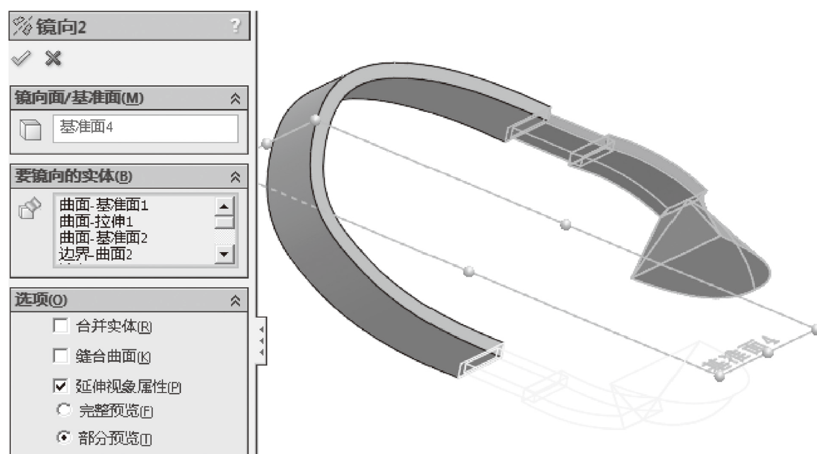


图 3–264　设置镜向 2 属性

3.10.4　建立电线部分

1）右键单击【右视基准面】图标，在快捷菜单中单击【正视于】命令。进入草图绘制状态，在绘图工具栏中单击【圆】命令，在右视基准面中绘制如图 3–265 所示的一个圆。

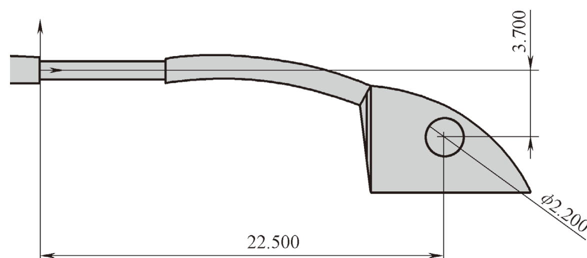


图 3–265　绘制一个圆

2）单击【草图设计】按钮，退出草图设计状态。单击【右视基准面】图标，然后在菜单工具栏中单击【基准面】命令，弹出【基准面 5】属性管理器，设定距离为 7.00mm，如图 3–266 所示。

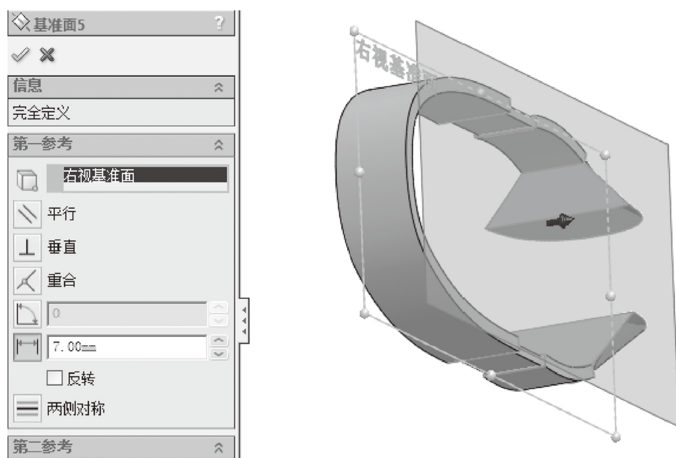


图 3–266　设置基准面 5 属性

3）单击【确定】按钮生成基准面 4。右键单击【基准面 4】图标，在快捷菜单中单击【正视于】命令。进入草图绘制状态，在绘图工具栏中单击【圆】命令，在右视基准面中绘制如图 3–267 所示的一个圆。

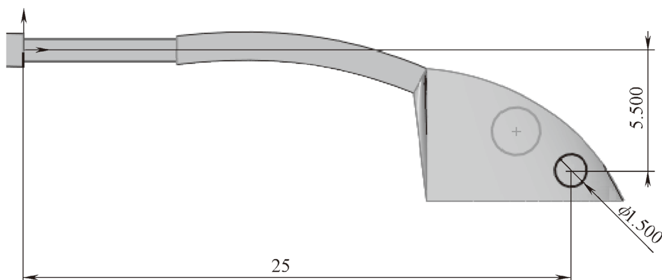


图 3–267　绘制另一个圆

4）单击【草图设计】按钮，退出草图设计状态。单击【插入】|【曲面】|【放样曲面】菜单命令，弹出【曲面 – 放样 2】属性管理器，在【轮廓】选择框中选择刚刚生成的两个圆，如图 3–268 所示。

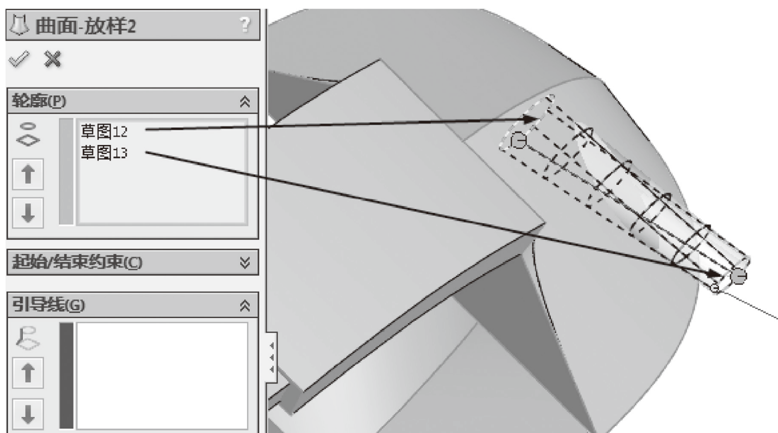


图 3–268　设置曲面 – 放样 2 属性

5）单击【确定】按钮生成放样曲面。右键单击【基准面 4】图标，在快捷菜单中单击【隐藏】命令，隐藏基准面 4。

6）单击【插入】|【曲面】|【平面区域】菜单命令，弹出【曲面 – 基准面 4】属性管理器，在【边界实体】选择框中选择如图 3–269 所示的边线。

7）单击【确定】按钮完成添加平面区域。右键单击刚刚生成的平面区域，在快捷菜单中单击【正视于】命令。进入草图绘制状态，在绘图工具栏中单击【圆】命令，在右视基准面中绘制如图 3–270 所示的一个圆。

8）单击【草图设计】按钮，退出草图设计状态。单击【插入】|【3D 草图】菜单命令，在绘图工具栏中单击【样条曲线】命令，绘制一个如图 3–271 所示的样条曲线。

9）右键单击刚绘制的样条曲线，在快捷菜单中单击【显示控制多边形】命令，添加控制多边形。拖动控制多边形的控制点，使样条曲线的大致位置如图 3–272 所示。

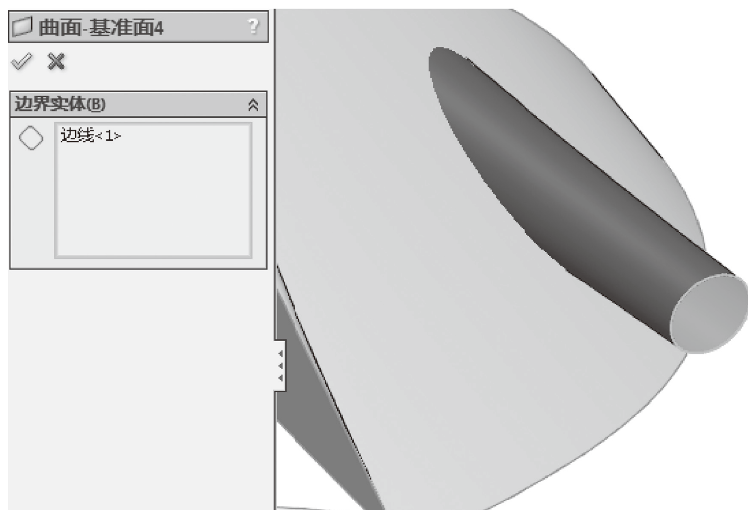


图 3–269　设置曲面 – 基准 4 属性

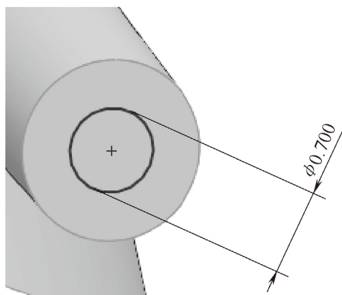


图 3–270　绘制一个圆

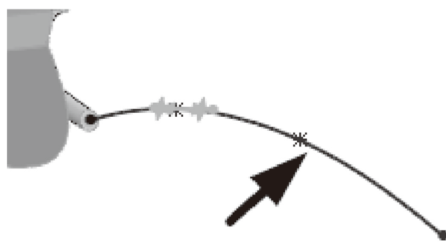


图 3–271　绘制样条曲线

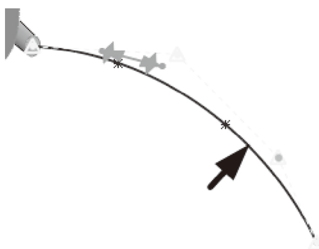


图 3–272　调整样条曲线大致形状

10）单击【草图设计】按钮，退出草图设计状态。单击【插入】|【曲面】|【扫描曲面】菜单命令，弹出【曲面 – 扫描 3】属性管理器，在【轮廓】选择框中选择圆，在【路径】选择框中选择样条曲线，如图 3–273 所示。

11）单击【确定】按钮生成扫描曲面。单击【插入】|【曲面】|【圆角】菜单命令，弹出【圆角 1】属性管理器，在【圆角类型】标签中勾选“等半径”复选框，在【圆角参数】标签中的【圆角半径】文本框中设定圆角半径为 0.4mm，在【边线、面、特征和环】选择框中选择如图 3–274 所示的两个边线。

12）单击【确定】按钮完成圆角。至此，耳机模型完成，如图 3–275 所示。

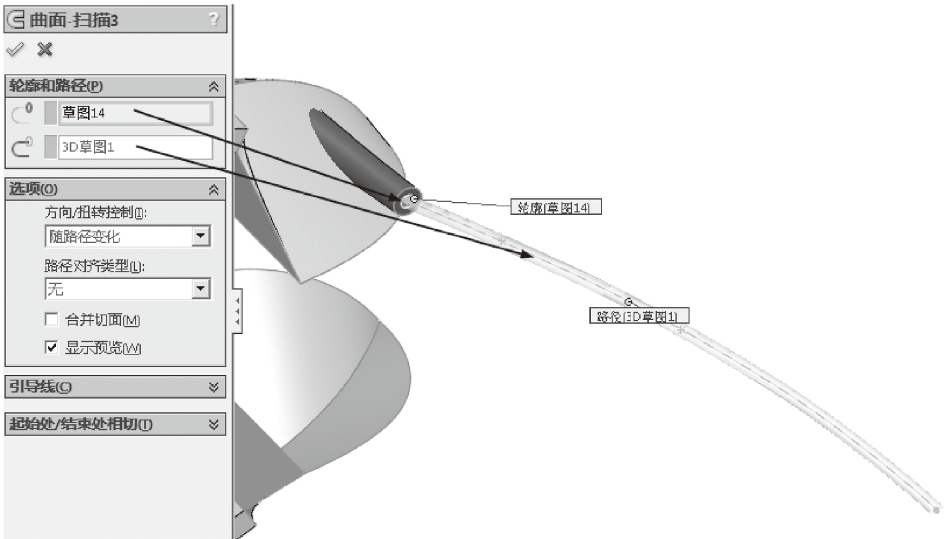


图 3–273　设置曲面 – 扫描 3 属性

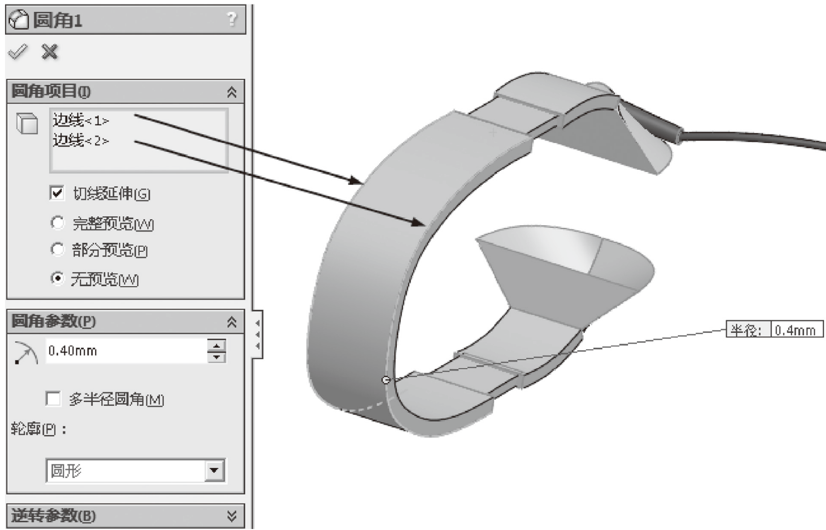


图 3–274　设置圆角 1 属性

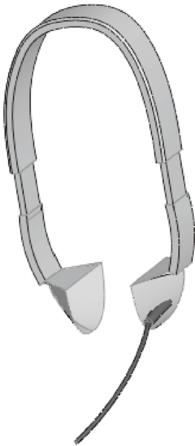


图 3–275　设计完成的耳机模型

3.11　减振器建模实例

本节将以减振器为例来讲解三维建模命令的使用方法，建模的主要步骤如下：

1）建立减振头部分。

2）建立弹簧部分。

3）建立对称部分。

主要建模流程如图 3–276 所示。

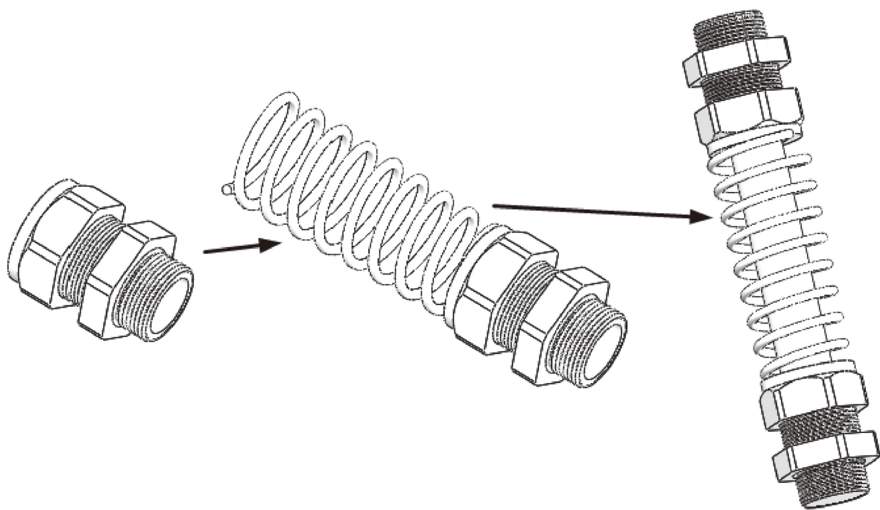


图 3–276　减振器模型

3.11.1　建立减振头部分

1）单击【特征管理器设计树】中的【前视基准面】图标，使其成为草图绘制平面。单击【标准视图】工具栏中的【正视于】按钮，并单击【草图】工具栏中的【草图绘制】按钮，进入草图绘制状态。使用【草图】工具栏中的【直线】、【智能尺寸】工具，绘制如图 3–277 所示的草图。单击【退出草图】按钮，退出草图绘制状态。

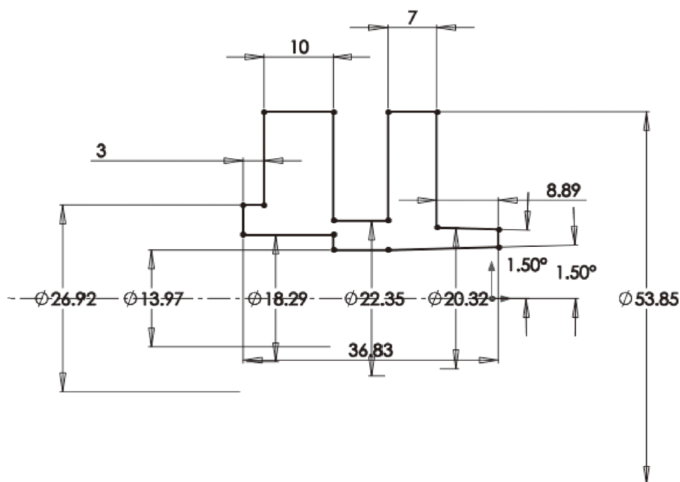


图 3–277　绘制草图 1 并标注尺寸

2）单击【特征】工具栏中的【旋转凸台 / 基体】按钮，弹出【旋转 1】属性管理器。在【旋转参数】选项组中，单击【旋转轴】选择框，在图形区域中选择草图中的水平直线，单击【确定】按钮，生成旋转特征，如图 3–278 所示。

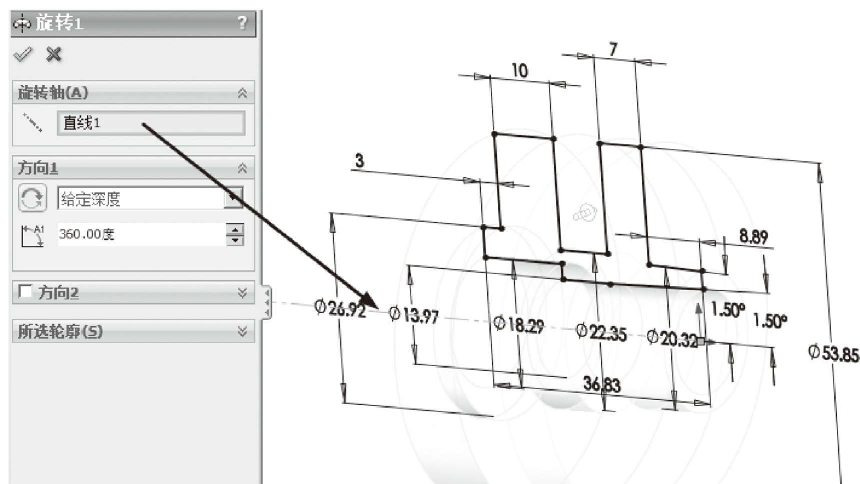


图 3–278　生成旋转 1 特征

3）单击扫描特征的一侧大圆端面，使其成为草图绘制平面。单击【标准视图】工具栏中的【正视于】按钮，并单击【草图】工具栏中的【草图绘制】按钮，进入草图绘制状态。使用【草图】工具栏中的【直线】、【圆弧】、【智能尺寸】工具，绘制如图 3–279 所示的草图。单击【退出草图】按钮，退出草图绘制状态。

4）单击【特征】工具栏中的【切除 – 拉伸】按钮，弹出【拉伸切除 2】属性管理器。在【方向 1】选项组中，设置【终止条件】为【完全贯穿】，单击【确定】按钮，生成拉伸切除特征，如图 3–280 所示。

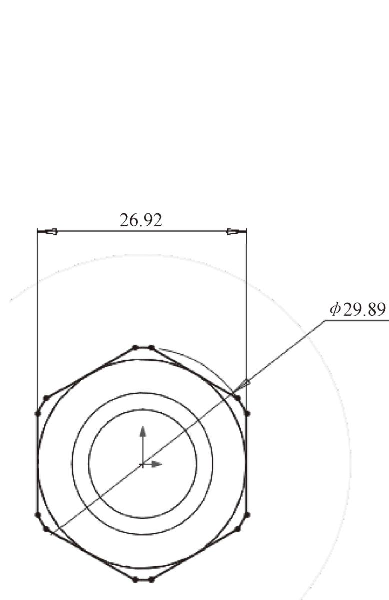


图 3–279　绘制草图 2 并标注尺寸

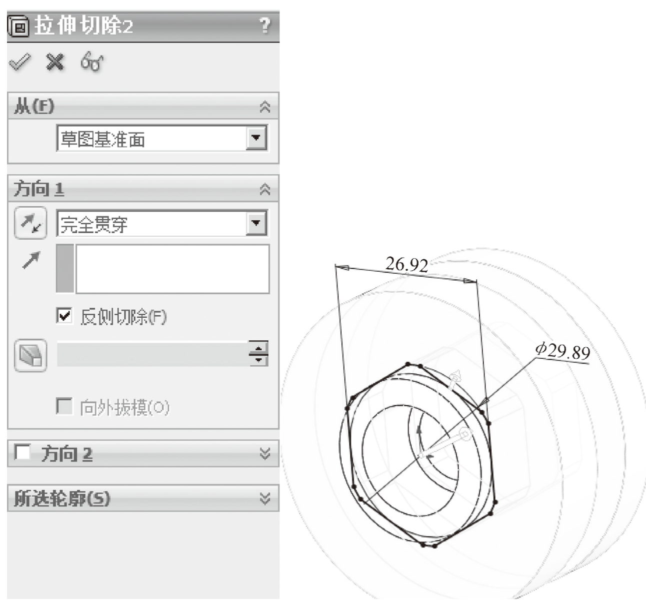


图 3–280　生成拉伸切除 2 特征

5）单击【特征管理器设计树】中的【前视基准面】图标，使其成为草图绘制平面。单击【标准视图】工具栏中的【正视于】按钮，并单击【草图】工具栏中的【草图绘制】按钮，进入草图绘制状态。使用【草图】工具栏中的【直线】、【智能尺寸】工具，绘制如图 3–281 所示的草图。单击【退出草图】按钮，退出草图绘制状态。

6）单击【特征】工具栏中的【切除－旋转】按钮，弹出【旋转切除 1】属性管理器。在【旋转参数】选项组中，选择直线 5 为旋转轴，单击【确定】按钮，生成旋转切除特征，如图 3–282 所示。

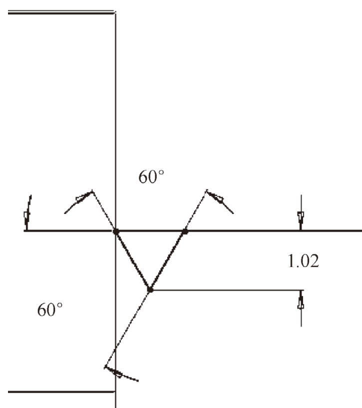


图 3–281　绘制草图 3 并标注尺寸

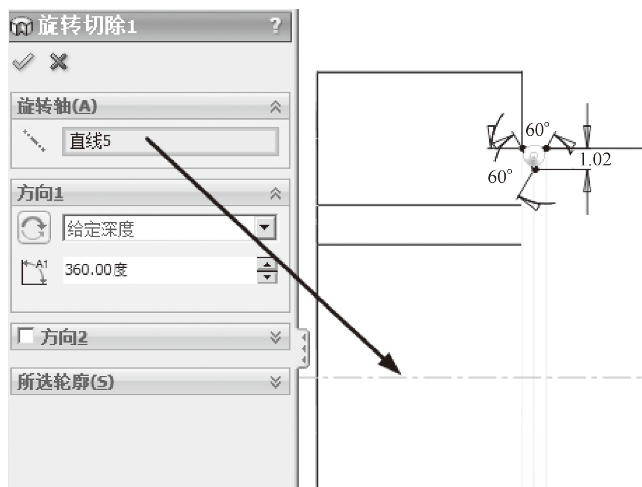


图 3–282　生成旋转切除 1 特征

7）单击【特征】工具栏中的【线性阵列】按钮，【属性管理器】中弹出【线性阵列 1】属性管理器。在【方向 1】选项组中，【阵列方向】选择基准轴 <1> 为阵列方向，设置【间距】为 1.016mm，设置【实例数】为 7，利用【反向】按钮调整线性阵列方向。在【要阵列的特征】选项组中，选择上一步骤生成的【旋转切除 1】特征作为要阵列的特征。单击【确定】按钮，生成线性阵列特征，如图 3–283 所示。

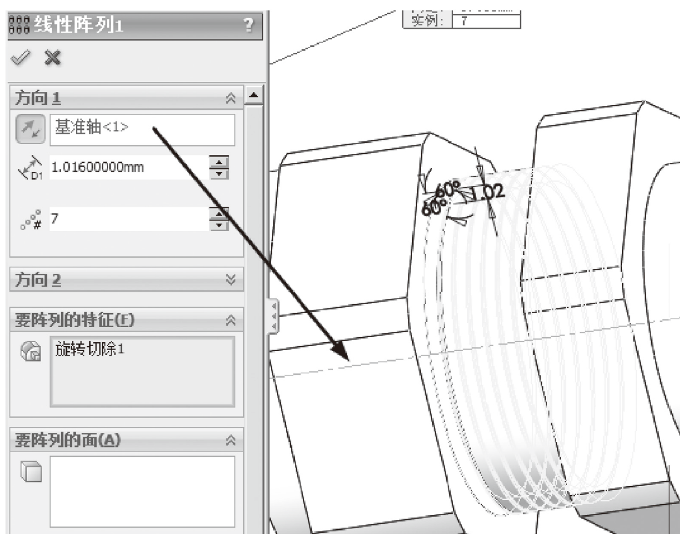


图 3–283　生成线性阵列 1 特征

8）单击【特征管理器设计树】中的【前视基准面】图标，使其成为草图绘制平面。单击【标准视图】工具栏中的【正视于】按钮，并单击【草图】工具栏中的【草图绘制】按钮，进入草图绘制状态。使用【草图】工具栏中的【直线】、【智能尺寸】工具，绘制如图 3-284 所示的草图。单击【退出草图】按钮，退出草图绘制状态。

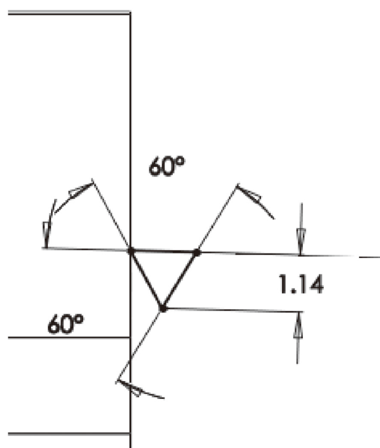


图 3-284　绘制草图 4 并标注尺寸

9）单击【特征】工具栏中的【切除 - 旋转】按钮，弹出【旋转切除 2】属性管理器。在【旋转参数】选项组中，选择直线 6 为旋转轴，单击【确定】按钮，生成切除旋转特征，如图 3-285 所示。

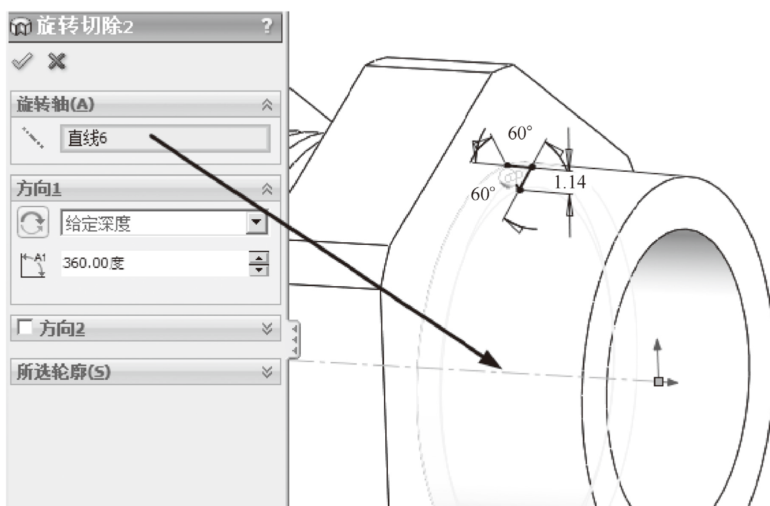


图 3-285　生成旋转切除 2 特征

10）单击【特征】工具栏中的【线性阵列】按钮，【属性管理器】中弹出【线性阵列 2】属性管理器。在【方向 1】选项组中，【阵列方向】选择基准轴 <1> 作为阵列方向，设置【间距】为 1.14300000mm，设置【实例数】为 8，利用【反向】按钮调整线性

阵列方向。在【要阵列的特征】选项组中，选择【旋转切除 2】特征作为要阵列的特征。单击【确定】按钮，生成线性阵列特征，如图 3–286 所示。

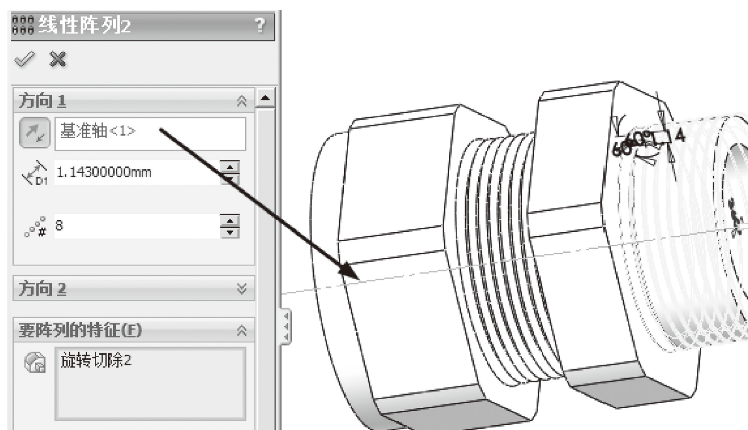


图 3–286　生成线性阵列 2 特征

11）单击【特征管理器设计树】中的【前视基准面】图标，使其成为草图绘制平面。单击【标准视图】工具栏中的【正视于】按钮，并单击【草图】工具栏中的【草图绘制】按钮，进入草图绘制状态。使用【草图】工具栏中的【直线】、【圆弧】、【智能尺寸】工具，绘制如图 3–287 所示的草图。单击【退出草图】按钮，退出草图绘制状态。

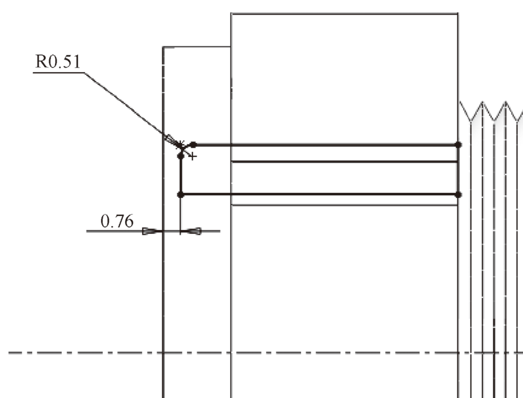


图 3–287　绘制草图 5 并标注尺寸

12）单击【特征】工具栏中的【旋转凸台 / 基体】按钮，弹出【旋转】属性管理器。在【旋转参数】选项组中，单击【旋转轴】选择框，在图形区域中选择草图中的直线 10，取消勾选“合并结果”复选框，单击【确定】按钮，生成旋转特征，如图 3–288 所示。



取消勾选“合并结果“复选框，将生成两个实体。

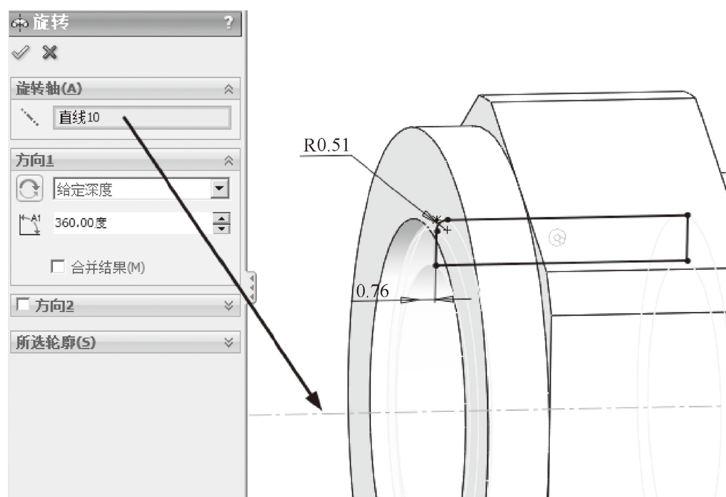


图 3–288　生成旋转特征

3.11.2　建立弹簧部分

1）单击【参考几何体】工具栏中的【基准面】按钮，弹出【基准面 2】属性管理器。在【第一参考】中，在图形区域中选择面 <1>，单击【距离】按钮，在文本框中输入 66.04mm，如图 3–289 所示，在图形区域中显示出新建基准面的预览，单击【确定】按钮，生成基准面。

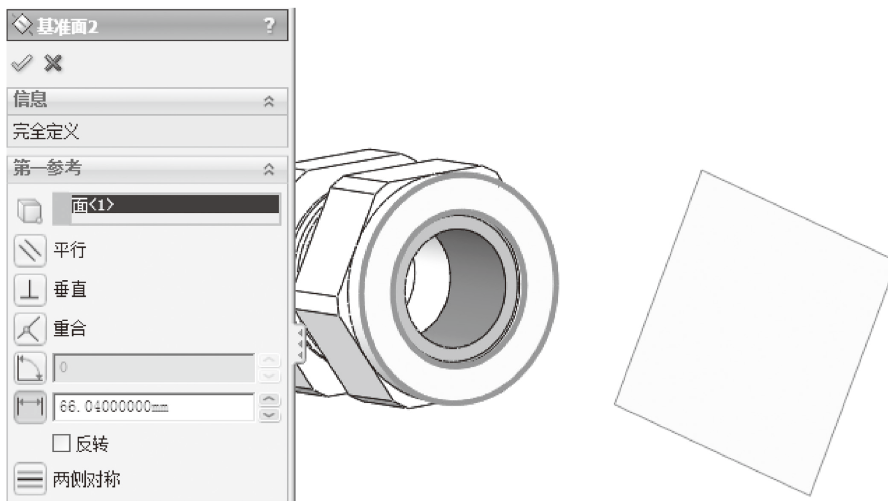


图 3–289　生成基准面 2

2）单击新建立的基准面，使其成为草图绘制平面。单击【标准视图】工具栏中的【正视于】按钮，并单击【草图】工具栏中的【草图绘制】按钮，进入草图绘制状态。使用【草图】工具栏中的【圆】、【智能尺寸】工具，绘制如图 3–290 所示的草图。单击【退出草图】按钮，退出草图绘制状态。

3）单击【插入】|【曲线】|【螺旋线 / 涡状线】按钮，弹出【螺旋线】属性设置。在【定义方式】选项组中，选择“高度和螺距”；在【参数】选项组中，选中“恒定螺距”单选按

钮，并输入数据；勾选【反向】复选框；设置【起始角度】为 0.00 度；选中【顺时针】单选按钮，如图 3–291 所示。

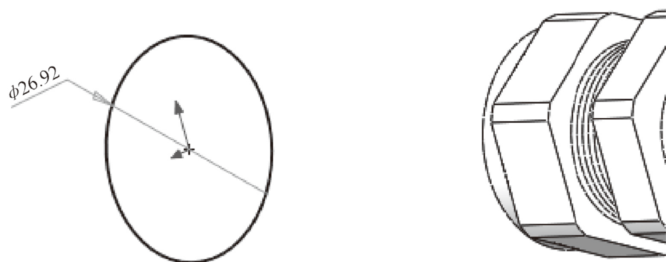


图 3–290　绘制草图 1 并标注尺寸

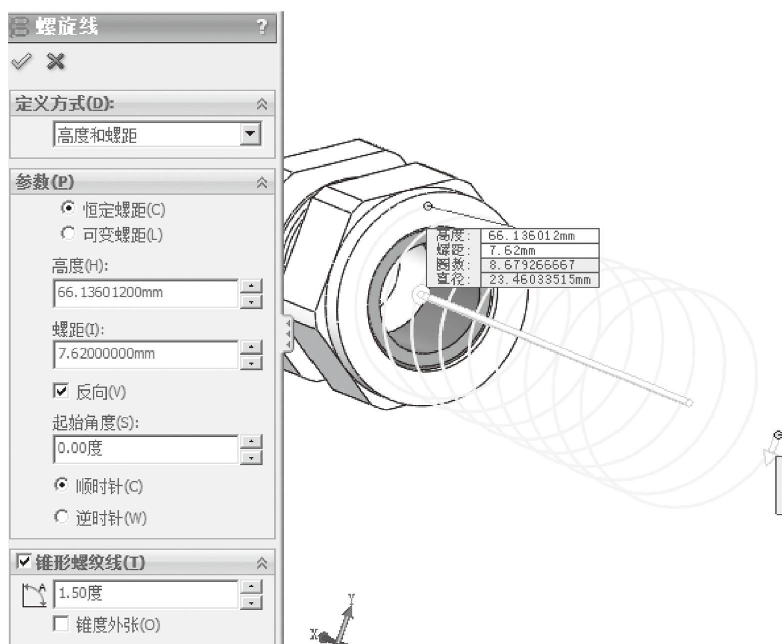


图 3–291　建立螺旋线

4）单击六角螺母的一个端面，使其成为草图绘制平面。单击【标准视图】工具栏中的【正视于】按钮，并单击【草图】工具栏中的【草图绘制】按钮，进入草图绘制状态。使用【草图】工具栏中的【圆】工具，绘制如图 3–292 所示的草图。单击【退出草图】按钮，退出草图绘制状态。

5）单击【特征】工具栏中的【切除 – 拉伸】按钮，弹出【切除 3】属性管理器。在【方向 1】选项组中，设置【终止条件】为“给定深度”，【深度】为 3.9979600mm，【拔模开 / 关】为 45.00 度，单击【确定】按钮，生成拉伸切除特征，如图 3–293 所示。

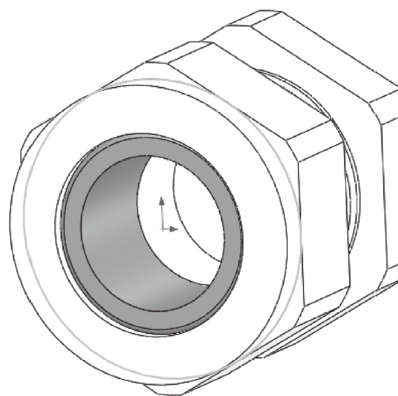


图 3–292　绘制草图 2 并标注尺寸

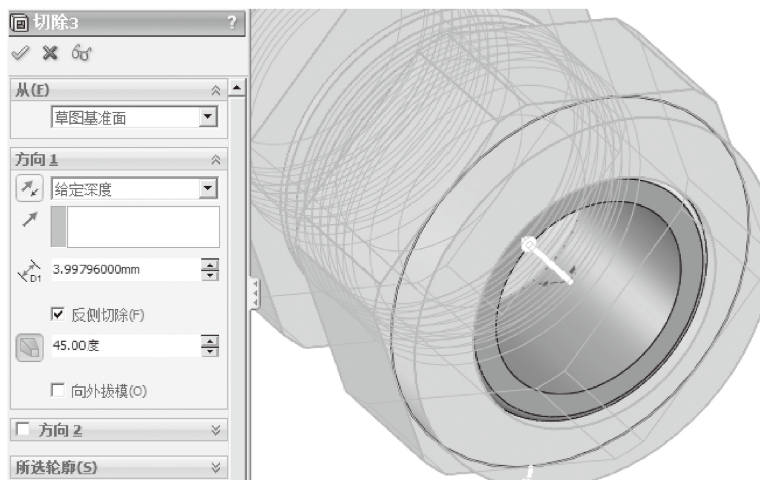


图 3–293　建立切除 3 特征

6）单击【特征管理器设计树】中的【前视基准面】图标，使其成为草图绘制平面。单击【标准视图】工具栏中的【正视于】按钮，并单击【草图】工具栏中的【草图绘制】按钮，进入草图绘制状态。使用【草图】工具栏中的【圆】、【智能尺寸】工具，绘制如图 3–294 所示的草图。单击【退出草图】按钮，退出草图绘制状态。

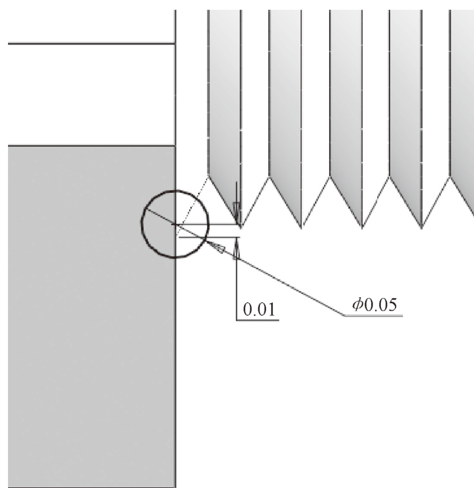


图 3–294　绘制草图 3 并标注尺寸

7）单击【特征】工具栏中的【切除 – 旋转】按钮，弹出【旋转切除 3】属性管理器。在【旋转参数】选项组中，选择基准轴 <1> 为旋转轴，设置【终止条件】为给定深度，【角度】为 360.00 度，单击【确定】按钮，生成切除旋转特征，如图 3–295 所示。

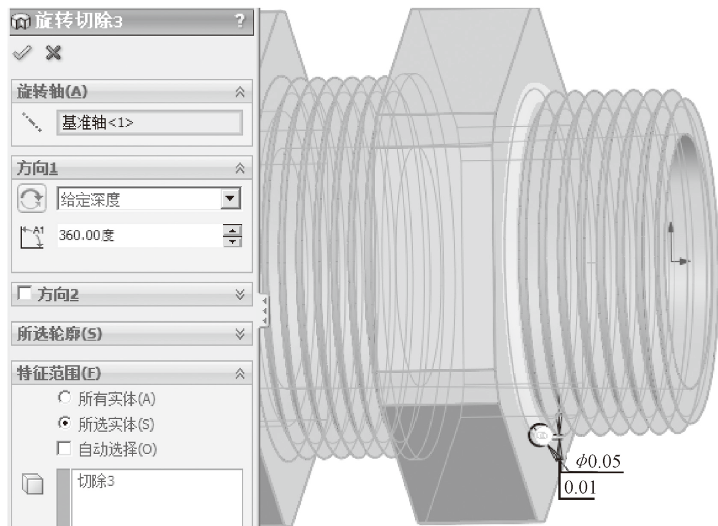


图 3–295　建立旋转切除 3 特征

8）单击【参考几何体】工具栏中的【基准面】按钮，弹出【基准面 1】属性管理器。在【第一参考】中，在图形区域中选择螺旋线的端点；在【第二参考】中，在图形区域中选择螺旋线，如图 3–296 所示，在图形区域中显示出新建基准面的预览，单击【确定】按钮，生成基准面。

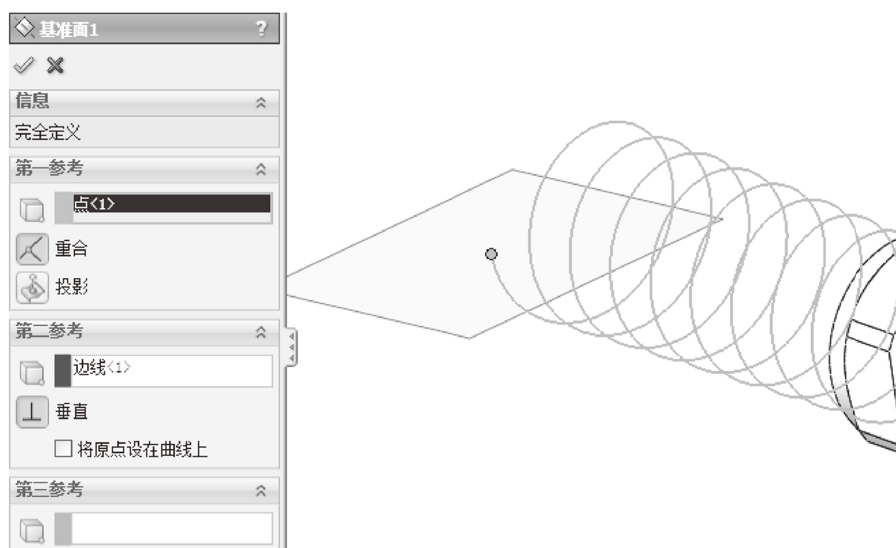


图 3–296　生成基准面 1

9）单击新建立的基准面，使其成为草图绘制平面。单击【标准视图】工具栏中的【正视于】按钮，并单击【草图】工具栏中的【草图绘制】按钮，进入草图绘制状态。使用【草图】工具栏中的【圆】、【智能尺寸】工具，绘制如图 3–297 所示的草图。单击【退出草图】按钮，退出草图绘制状态。

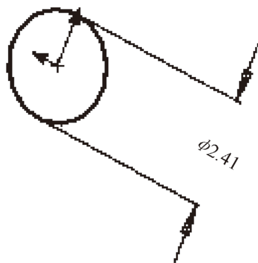


图 3–297　绘制草图 4 并标注尺寸

10）选择【插入】|【凸台 / 基体】|【扫描】菜单命令，弹出【扫描 3】属性管理器。在【轮廓和路径】选项组中，单击【轮廓】按钮，在图形区域中选择草图 1，单击【路径】按钮，在图形区域中选择螺旋线；在【选项】选项组中，设置【方向 / 扭转控制】为【随路径变化】，单击【确定】按钮，如图 3–298 所示。

11）单击【特征管理器设计树】中的【前视基准面】图标，使其成为草图绘制平面。单击【标准视图】工具栏中的【正视于】按钮，并单击【草图】工具栏中的【草图绘制】按钮，进入草图绘制状态。使用【草图】工具栏中的【直线】工具，绘制如图 3–299 所示的草图。单击【退出草图】按钮，退出草图绘制状态。

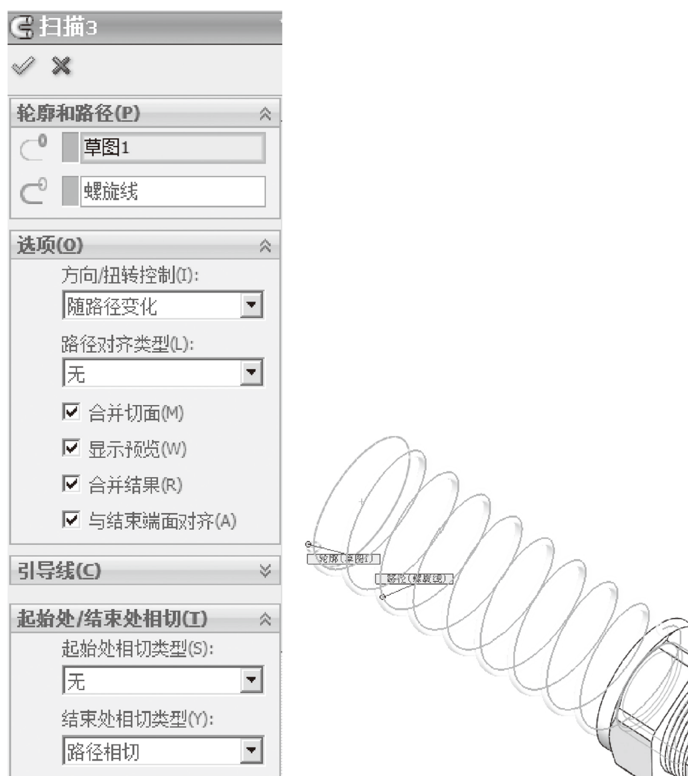


图 3–298　生成扫描 3 特征

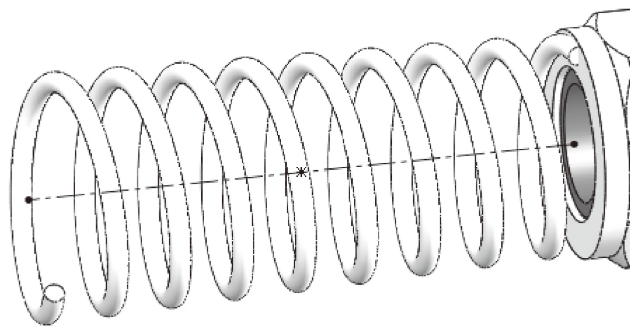


图 3–299　绘制草图 5 并标注尺寸

3.11.3　建立对称部分

1）单击【参考几何体】工具栏中的【基准面】按钮，弹出【基准面 3】属性管理器。在【第一参考】中，在图形区域中选择点 6@3D 草图 1；在【第二参考】中，在图形区域中选择直线 1@3D 草图 1；在图形区域中显示出新建基准面的预览，单击【确定】按钮，生成基准面，如图 3–300 所示。

2）单击【特征】工具栏中的【镜向】按钮，弹出【镜向 1】属性管理器。在【镜向面 / 基准面】选项组中，单击【镜向面 / 基准面】选择框，在绘图区中选择基准面 3；在【要镜向的特征】选项组中，单击【要镜向的特征】选择框，在绘图区中选择旋转切除 3 特征，单击【确定】按钮，生成镜向特征，如图 3–301 所示。

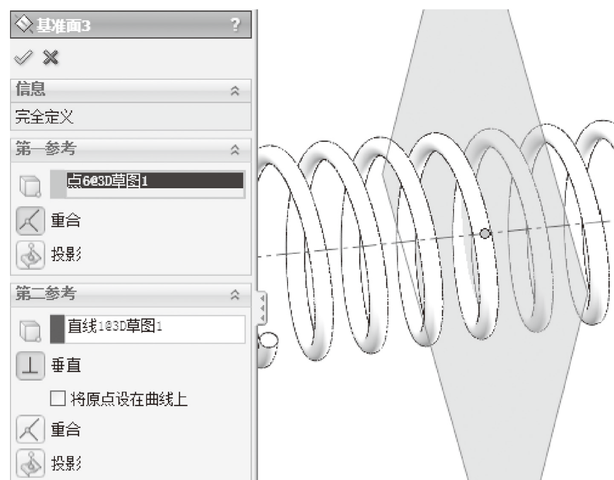


图 3–300　生成基准面 3

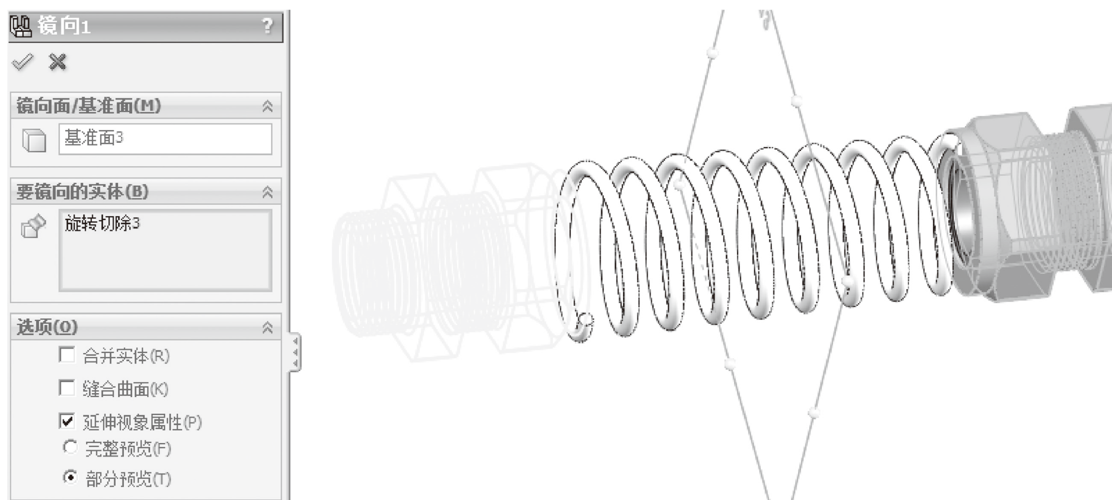


图 3–301　生成镜向 1 特征

3）单击【特征管理器设计树】中的【前视基准面】图标，使其成为草图绘制平面。单击【标准视图】工具栏中的【正视于】按钮，并单击【草图】工具栏中的【草图绘制】按钮，进入草图绘制状态。使用【草图】工具栏中的【圆】、【智能尺寸】工具，绘制如图 3–302 所示的草图。单击【退出草图】按钮，退出草图绘制状态。

4）单击【特征】工具栏中的【拉伸凸台 / 基体】按钮，弹出【凸台 – 拉伸 1】属性设置。在【方向 1】选项组中，设置【终止条件】为【成形到一面】，选择模型的另一个面，单击【确定】按钮，生成拉伸特征，如图 3–303 所示。

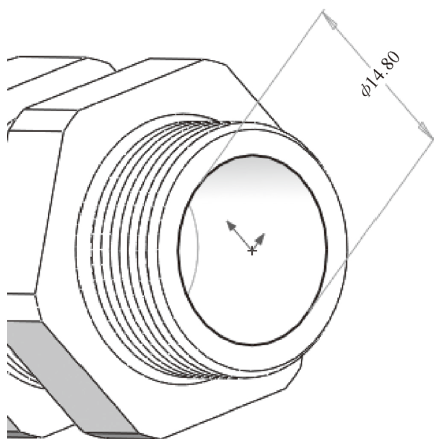


图 3–302　绘制草图并标注尺寸



图 3–303　生成凸台 – 拉伸 1 特征

3.12　方便盒建模实例

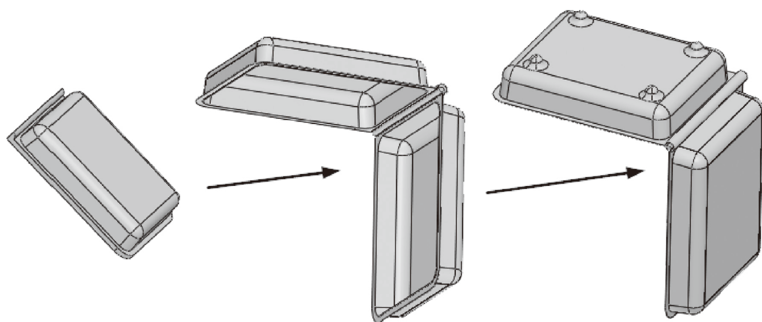
本节将以方便盒为例来讲解三维建模命令的使用方法，建模的主要步骤如下：

1）建立基础盒体部分。

2）建立对称部分。

3）建立辅助部分。

主要建模流程如图 3–304 所示。


图 3–304　方便盒模型

3.12.1　建立基础盒体部分

1）单击【特征管理器设计树】中的【上视基准面】图标，使其成为草图绘制平面。单击【标准视图】工具栏中的【正视于】按钮，并单击【草图】工具栏中的【草图绘制】按钮，进入草图绘制状态。使用【草图】工具栏中的【直线】、【智能尺寸】工具，绘制如图 3–305 所示的草图。单击【退出草图】按钮，退出草图绘制状态。

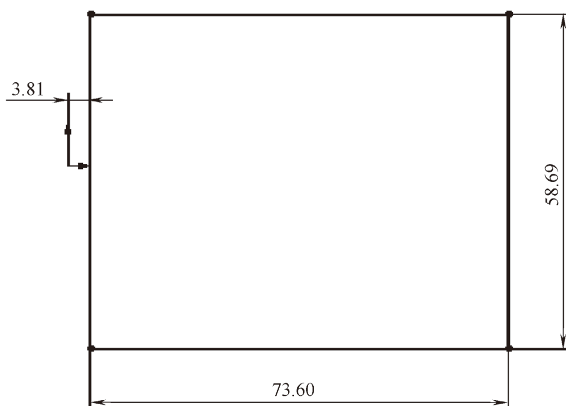


图 3–305　绘制草图 1 并标注尺寸

2）单击【特征】工具栏中的【拉伸凸台 / 基体】按钮，弹出【拉伸 1】属性设置。在【方向 1】选项组中，设置【终止条件】为【给定深度】，【深度】为 12.700mm，在【拔模角度】中设置 5.00 度，单击【确定】按钮，生成拉伸特征，如图 3–306 所示。

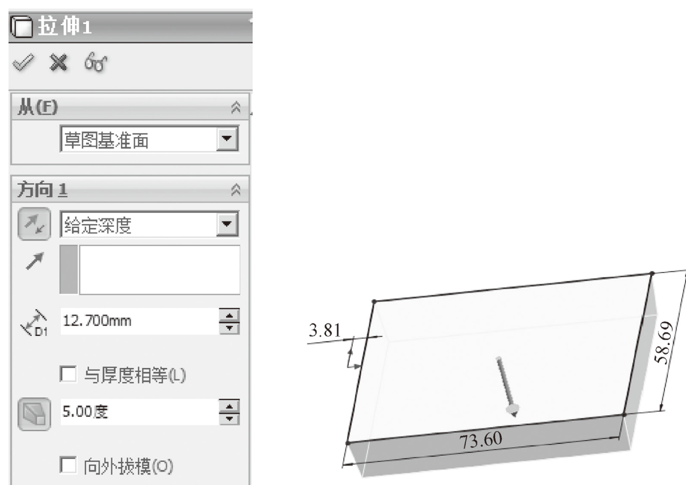


图 3–306　生成拉伸 1 特征

3）单击【特征】工具栏中的【圆角】按钮，弹出【圆角 1】属性管理器。在【圆角项目】选项组中，设置【半径】为 5.080mm，单击【边线、面、特征和环】选择框，在图形区域中选择模型的四条边线，单击【确定】按钮，生成圆角特征，如图 3–307 所示。

4）单击【特征】工具栏中的【圆角】按钮，弹出【圆角 2】属性管理器。在【圆角项目】选项组中，设置【半径】为 5.080mm，单击【边线、面、特征和环】选择框，在图形区域中选择模型的下边线，单击【确定】按钮，生成圆角特征，如图 3–308 所示。

5）单击模型上没有倒角的平面，使其成为草图绘制平面。单击【标准视图】工具栏中的【正视于】按钮，并单击【草图】工具栏中的【草图绘制】按钮，进入草图绘制状态。使用【草图】工具栏中的【直线】、【圆弧】、【智能尺寸】工具，绘制如图

3–309 所示的草图。单击【退出草图】按钮，退出草图绘制状态。

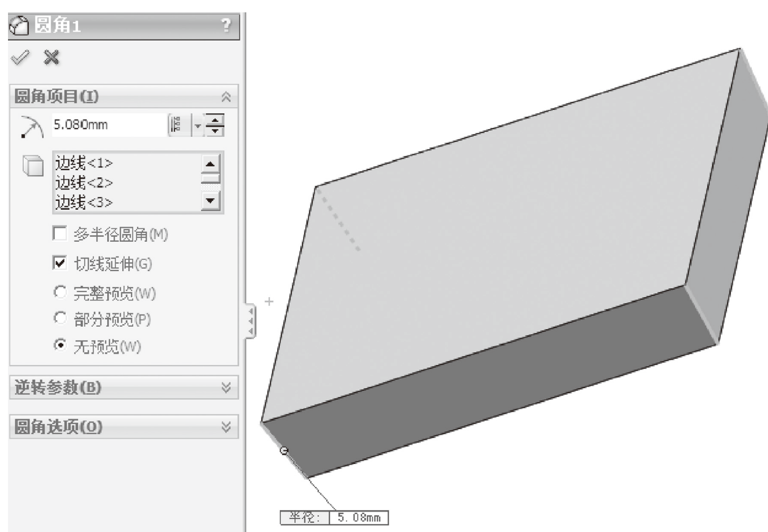


图 3–307　生成圆角 1 特征

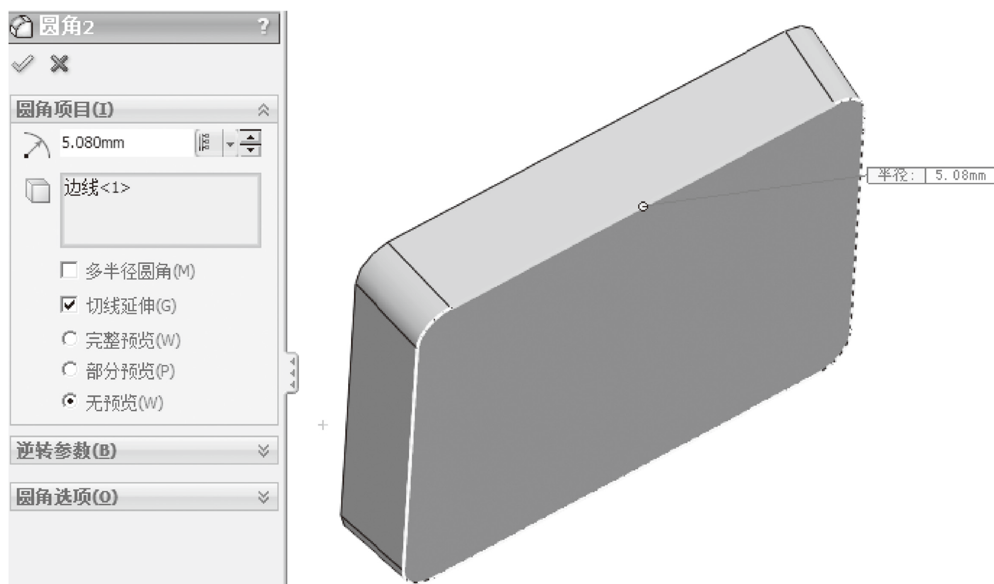


图 3–308　生成圆角 2 特征

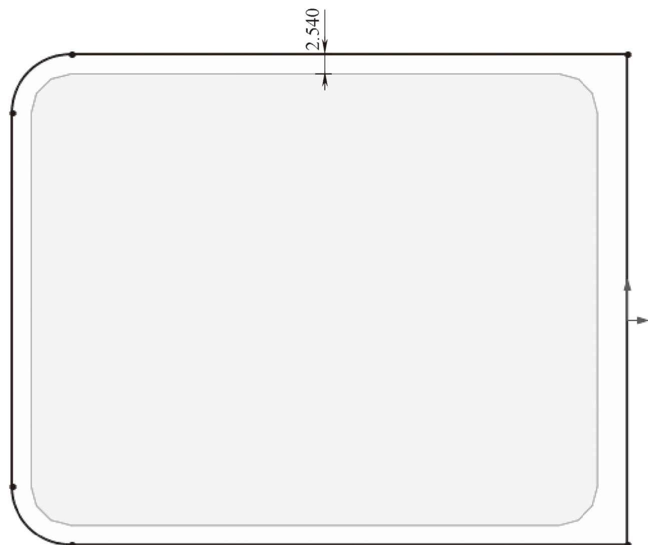
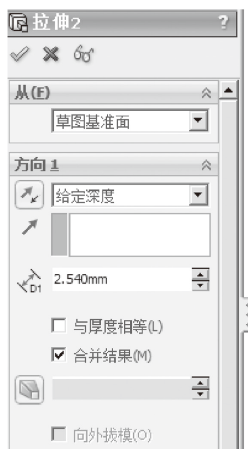


图 3–309　绘制草图 2 并标注尺寸

6）单击【特征】工具栏中的【拉伸凸台 / 基体】按钮，弹出【拉伸 2】属性设置。在【方向 1】选项组中，设置【终止条件】为【给定深度】，【深度】为 2.540mm，单击【确定】按钮，生成拉伸特征，如图 3–310 所示。



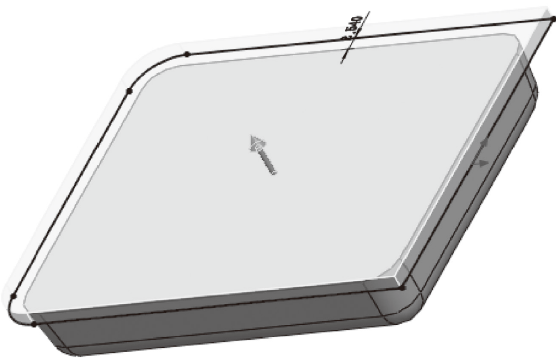


图 3–310　生成拉伸 2 特征

3.12.2　建立对称部分

1）单击模型的侧面，使其成为草图绘制平面。单击【标准视图】工具栏中的【正视于】按钮，并单击【草图】工具栏中的【草图绘制】按钮，进入草图绘制状态。使用【草图】工具栏中的【直线】、【圆弧】、【智能尺寸】工具，绘制如图 3–311 所示的草图。单击【退出草图】按钮，退出草图绘制状态。

2）单击【特征】工具栏中的【拉伸凸台 / 基体】按钮，弹出【拉伸 3】属性设置。在【方向 1】选项组中，设置【终止条件】为【成形到一面】，选择模型的另一个端面，单击【确定】按钮，生成拉伸特征，如图 3–312 所示。

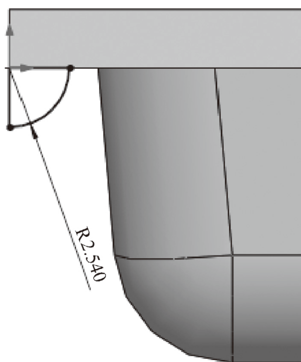


图 3–311　绘制草图 3 并标注尺寸



图 3–312　生成拉伸 3 特征

3）单击【特征】工具栏中的【镜向】按钮，弹出【镜向】属性管理器。在【镜向面 / 基准面】选项组中，单击【镜向面 / 基准面】选择框，在绘图区中选择面 <1> 特征；单击【要镜向的特征】选择框，在绘图区中选择“拉伸 3”特征，单击【确定】按钮，生成镜向特征，如图 3–313 所示。

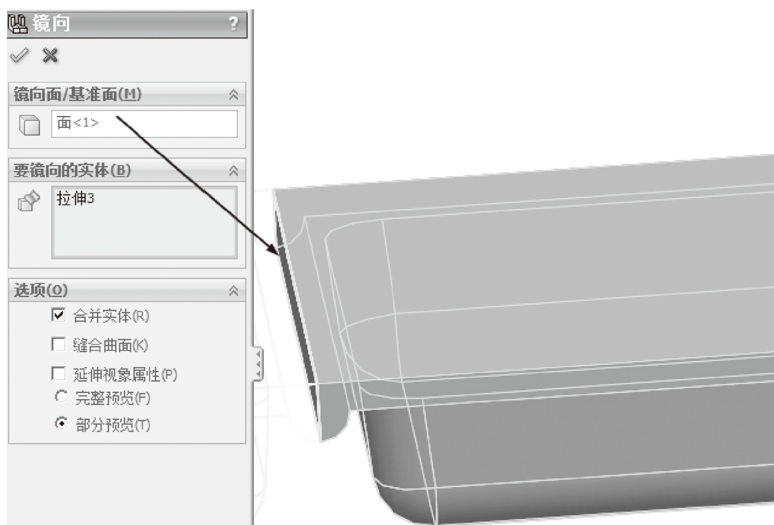


图 3–313　生成镜向特征

4）选择【插入】|【特征】|【抽壳】菜单命令，弹出【抽壳 4】属性管理器。在【参数】选项组中，设置【厚度】为 0.254mm，在【移除的面】选项中，选择绘图区中模型的底面，单击【确定】按钮，生成抽壳特征，如图 3–314 所示。

5）单击模型中的拉伸特征，使其处于被选择状态。选择【插入】|【特征】|【弯曲】菜单命令，弹出【弯曲】属性管理器。在【弯曲键入】选项组中，单击【折弯】单选按钮，

在【弯曲的实体】选择框中选择“抽壳 4”，设置【角度】为 −90 度，【半径】为 −2.828mm，单击【确定】按钮，生成弯曲特征，如图 3−315 所示。

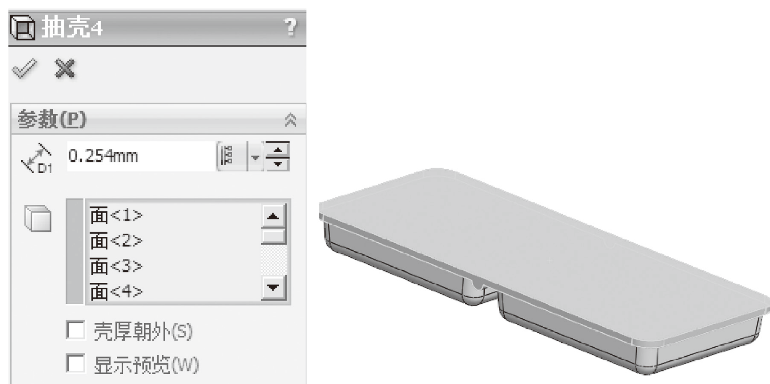


图 3−314　生成抽壳 4 特征

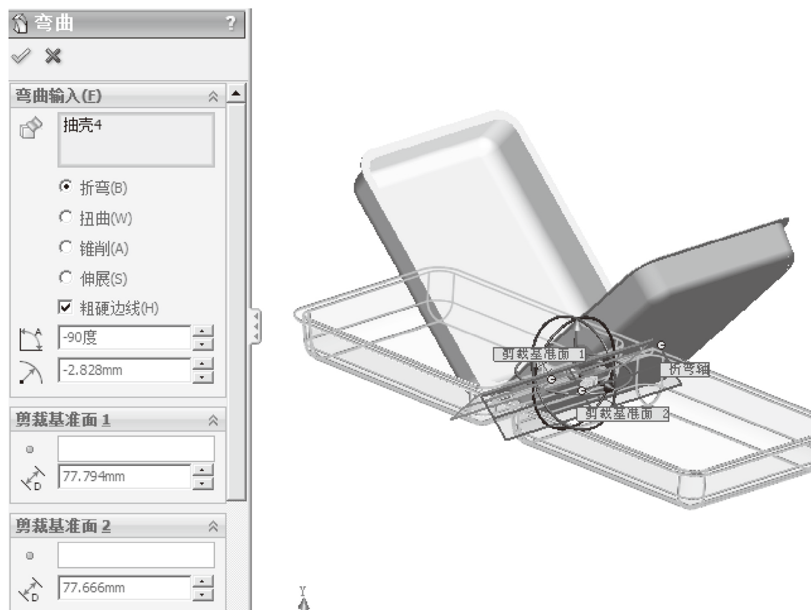


图 3−315　生成弯曲特征

3.12.3　建立辅助部分

1）单击模型的侧端面，使其成为草图绘制平面。单击【标准视图】工具栏中的【正视于】按钮，并单击【草图】工具栏中的【草图绘制】按钮，进入草图绘制状态。使用【草图】工具栏中的【圆】、【智能尺寸】工具，绘制如图 3−316 所示的草图。单击【退出草图】按钮，退出草图绘制状态。

2）单击【特征】工具栏中的【拉伸凸台 / 基体】按钮，弹出【凸台 − 拉伸 1】属性设置。在【方向 1】选项组中，设置【终止条件】为“成形到一面”，选择模型的另一个端面，单击【确定】按钮，生成拉伸特征，如图 3−317 所示。

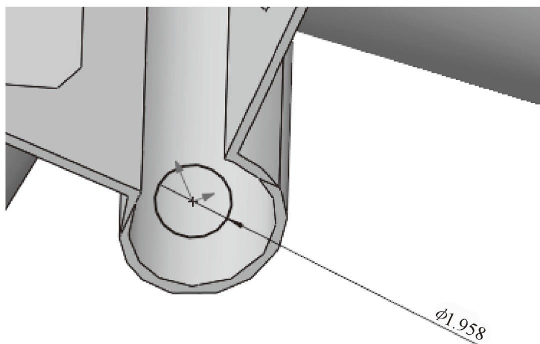


图 3–316　绘制草图 1 并标注尺寸

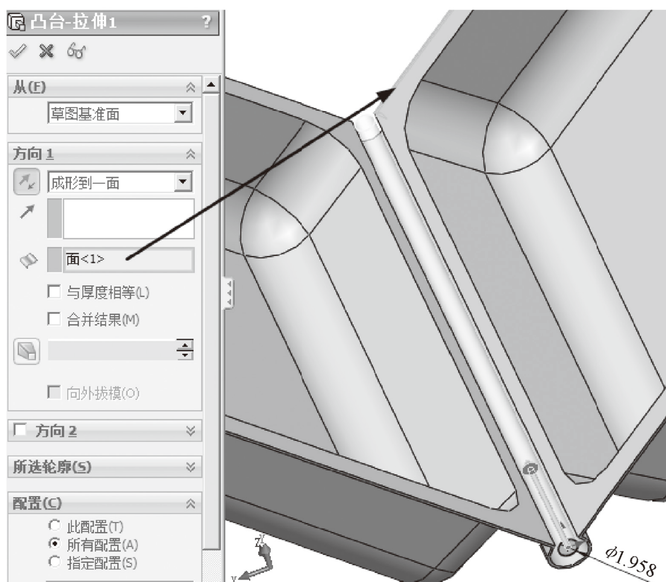


图 3–317　生成凸台 – 拉伸 1 特征

3）单击模型的前侧端面，使其成为草图绘制平面。单击【标准视图】工具栏中的【正视于】按钮，并单击【草图】工具栏中的【草图绘制】按钮，进入草图绘制状态。使用【草图】工具栏中的【圆弧】工具，绘制如图 3–318 所示的草图。单击【退出草图】按钮，退出草图绘制状态。

4）单击模型的后侧端面，使其成为草图绘制平面。单击【标准视图】工具栏中的【正视于】按钮，并单击【草图】工具栏中的【草图绘制】按钮，进入草图绘制状态。使用【草图】工具栏中的【圆弧】工具，绘制如图3–319所示的草图。单击【退出草图】按钮，退出草图绘制状态。

5）单击【曲面】工具栏中的【填充曲面】按钮，在【修补边界】中选择两条边线和草图，单击【确定】按钮，如图 3–320 所示。

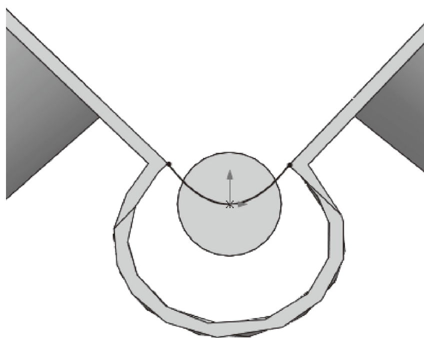


图 3–318　绘制草图 2 并标注尺寸

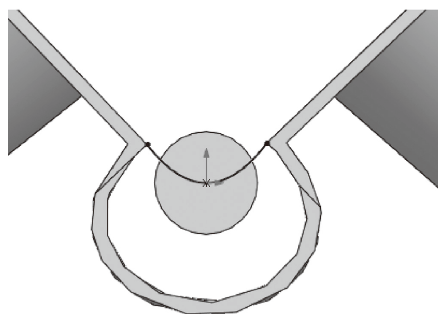


图 3–319　绘制草图 3 并标注尺寸

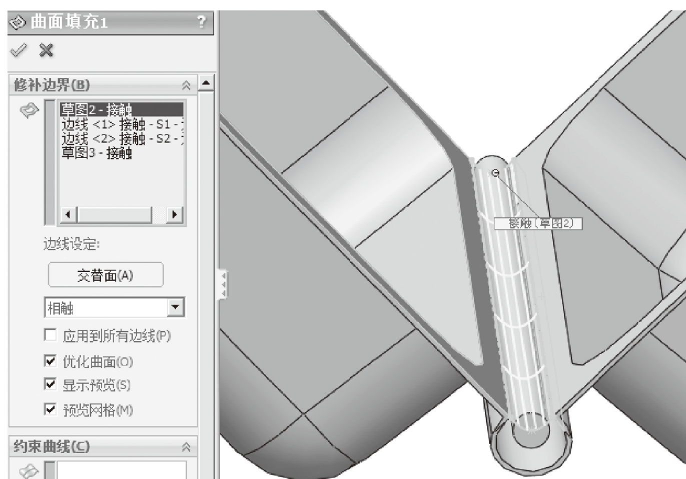


图 3–320　生成曲面填充 1 特征

6）单击下拉菜单【插入】|【凸台 / 基体】|【加厚】按钮，在【加厚参数】选项组中，在【要加厚的曲面】中选择“曲面填充 1”，在【厚度】中输入 0.254mm，勾选【合并结果】复选框。单击【确定】按钮，加厚曲面，如图 3–321 所示。

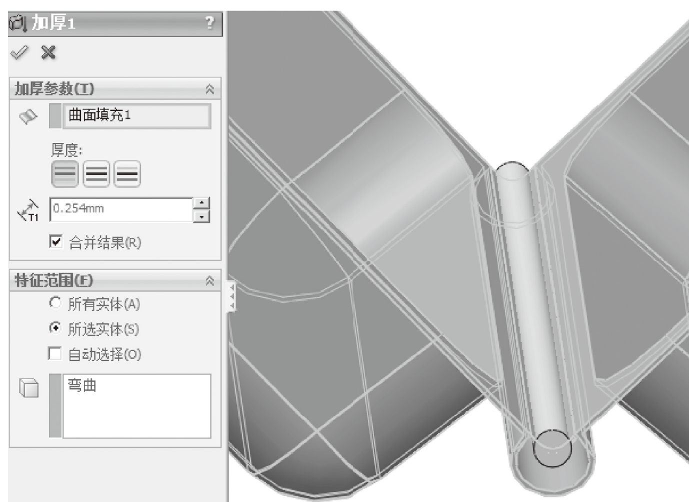


图 3–321　生成加厚 1 特征

7）单击模型的前侧端面，使其成为草图绘制平面。单击【标准视图】工具栏中的【正视于】按钮，并单击【草图】工具栏中的【草图绘制】按钮，进入草图绘制状态。使用【草图】工具栏中的【圆】工具，绘制如图 3–322 所示的草图。单击【退出草图】按钮，退出草图绘制状态。

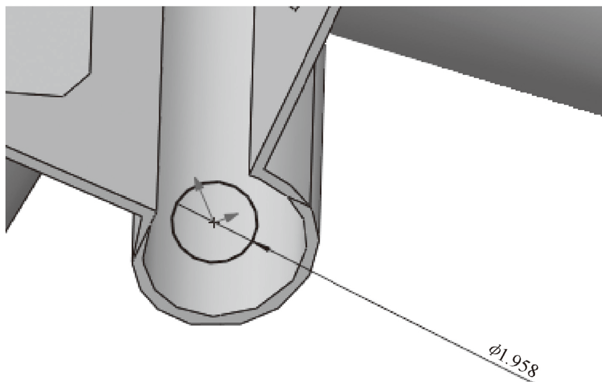


图 3–322　绘制草图 3 并标注尺寸

8）单击【特征】工具栏中的【拉伸凸台 / 基体】按钮，弹出【凸台 – 拉伸 2】属性设置。在【方向 1】选项组中，设置【终止条件】为【成形到一面】，选择模型的另一个端面，单击【确定】按钮，生成拉伸特征，如图 3–323 所示。

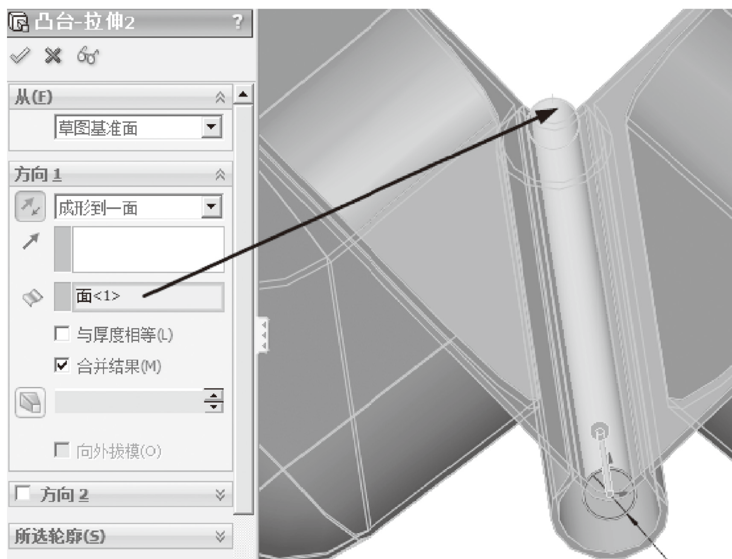


图 3–323　生成凸台 – 拉伸 2 特征

9）单击模型的下表面，使其成为草图绘制平面。单击【标准视图】工具栏中的【正视于】按钮，并单击【草图】工具栏中的【草图绘制】按钮，进入草图绘制状态。使用【草图】工具栏中的【直线】、【圆】、【智能尺寸】工具，绘制如图 3–324 所示的草图。单击【退出草图】按钮，退出草图绘制状态。

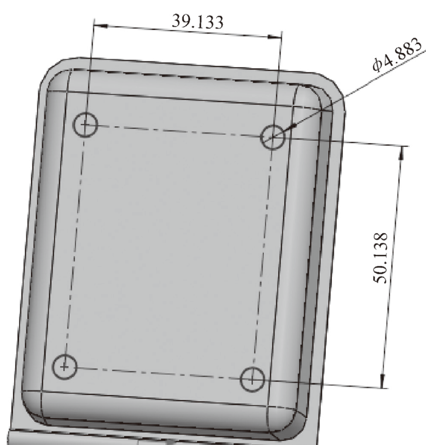


图 3–324　绘制草图 4 并标注尺寸

10）单击【特征】工具栏中的【拉伸凸台 / 基体】按钮，弹出【凸台 – 拉伸 5】属性设置。在【方向 1】选项组中，设置【终止条件】为【给定深度】，【深度】为 3.810mm，单击【确定】按钮，生成拉伸特征，如图 3–325 所示。

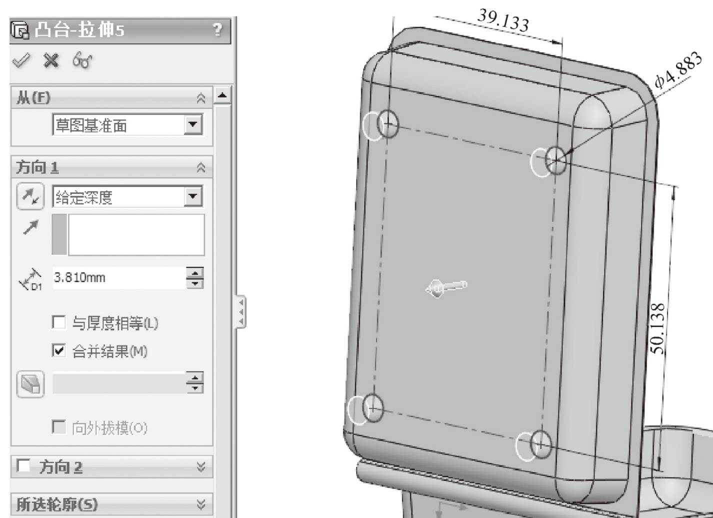


图 3–325　生成凸台 – 拉伸 5 特征

11）单击【特征】工具栏中的【圆角】按钮，弹出【圆角 3】属性管理器。在【圆角项目】选项组中，设置【半径】为 2.540mm，单击【边线、面、特征和环】选择框，在图形区域中选择模型的四条边线，单击【确定】按钮，生成圆角特征，如图 3–326 所示。

12）单击【特征】工具栏中的【圆角】按钮，弹出【圆角 4】属性管理器。在【圆角项目】选项组中，设置【半径】为 2.032mm，单击【边线、面、特征和环】选择框，在图形区域中选择模型的两条边线，单击【确定】按钮，生成圆角特征，如图 3–327 所示。

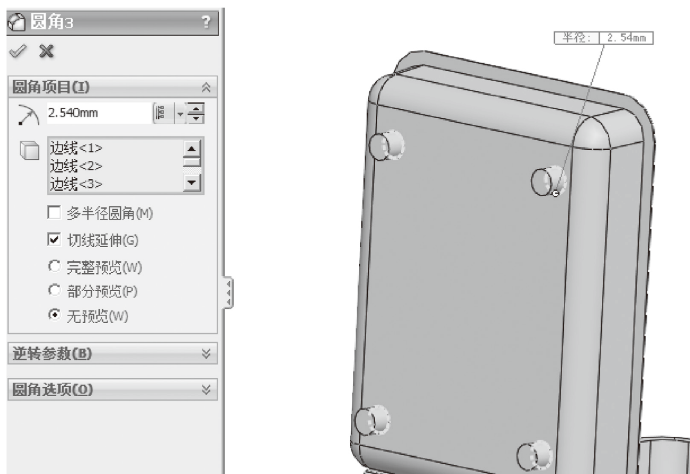


图 3–326　生成圆角 3 特征

13）单击【特征】工具栏中的【圆角】按钮，弹出【圆角 6】属性管理器。在【圆角项目】选项组中，设置【半径】为 2.032mm，单击【边线、面、特征和环】选择框，在图形区域中选择模型的两条边线，单击【确定】按钮，生成圆角特征，如图 3–328 所示。

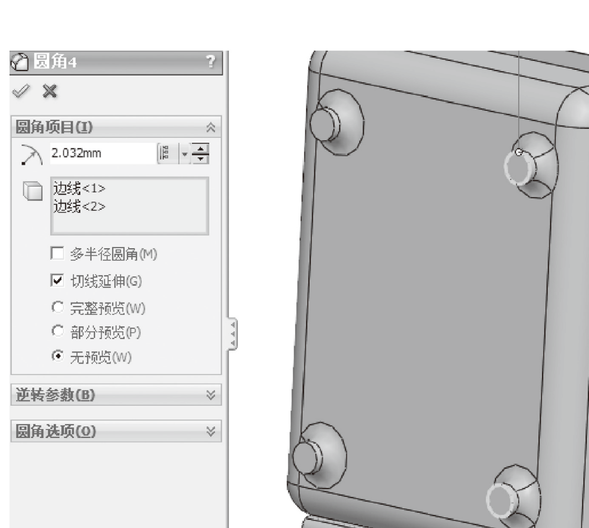


图 3–327　生成圆角 4 特征

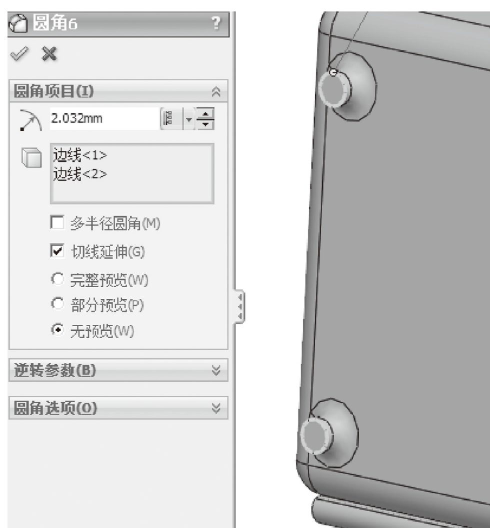


图 3–328　生成圆角 6 特征

3.13　旋钮建模实例

本节将以旋钮为例来讲解三维建模命令的使用方法，建模的主要步骤如下：

1）建立主体部分。

2）建立辅助部分。

主要建模流程如图 3–329 所示。

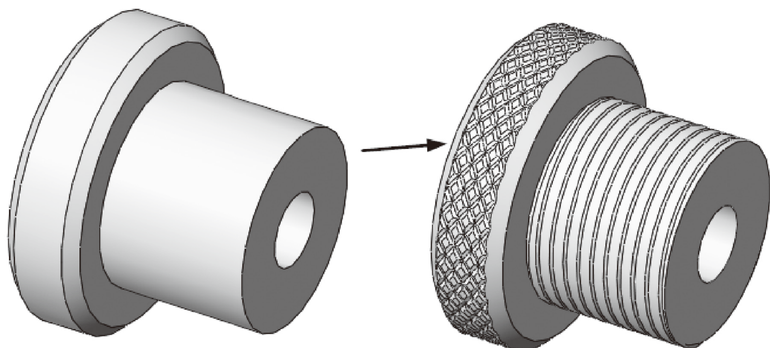


图 3–329　旋钮模型

3.13.1　建立主体部分

1）单击【特征管理器设计树】中的【上视基准面】图标，使其成为草图绘制平面。单击【标准视图】工具栏中的【正视于】按钮，并单击【草图】工具栏中的【草图绘制】按钮，进入草图绘制状态。使用【草图】工具栏中的【圆】、【智能尺寸】工具，绘制如图 3–330 所示的草图。单击【退出草图】按钮，退出草图绘制状态。

2）单击【特征】工具栏中的【拉伸凸台 / 基体】按钮，在【属性管理器】中弹出【拉伸 1】属性设置。在【方向 1】选项组中，设置【终止条件】为【给定深度】，【深度】为 6.00mm，单击【确定】按钮，生成拉伸特征，如图 3–331 所示。

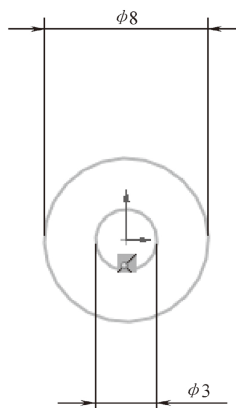


图 3–330　绘制草图 1 并标注尺寸



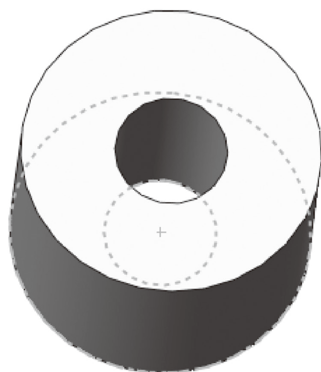


图 3–331　生成拉伸 1 特征

3）单击拉伸 1 特征上表面，使其成为草图绘制平面。单击【标准视图】工具栏中的【正视于】按钮，并单击【草图】工具栏中的【草图绘制】按钮，进入草图绘制状态。使用【草图】工具栏中的【圆】、【智能尺寸】工具，绘制如图 3–332 所示的草图。单击【退出草图】按钮，退出草图绘制状态。

4）单击【特征】工具栏中的【拉伸凸台 / 基体】按钮，在【属性管理器】中弹出【拉伸 2】属性设置。在【方向 1】选项组中，设置【终止条件】为【给定深度】，【深度】为 3.00mm，并点选【合并结果】选项，单击【确定】按钮，生成拉伸特征，如图 3–333 所示。

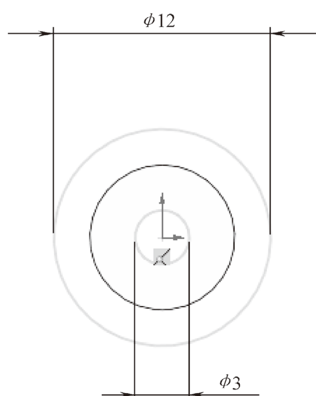


图 3-332　绘制草图 2 并标注尺寸



图 3-333　生成拉伸 2 特征

5）选择【插入】|【特征】|【倒角】菜单命令，在【属性管理器】中弹出【倒角 1】的属性设置。在【倒角参数】选项组中，单击【边线和面或顶点】选择框，在绘图区域中选择模型中拉伸切除特征的两条边线，设置【距离】为 0.50mm，【角度】为 45.00 度，单击【确定】按钮，生成倒角特征，如图 3-334 所示。



图 3-334　生成倒角 1 特征

3.13.2　建立辅助部分

1）单击拉伸 2 特征的上表面，使其成为草图绘制平面。单击【标准视图】工具栏中的【正视于】按钮，并单击【草图】工具栏中的【草图绘制】按钮，进入草图绘制状

态。使用【草图】工具栏中的【直线】、【智能尺寸】工具，绘制如图 3-335 所示的草图。单击【退出草图】按钮，退出草图绘制状态。

2）单击拉伸 2 特征的上表面，使其成为草图绘制平面。单击【标准视图】工具栏中的【正视于】按钮，并单击【草图】工具栏中的【草图绘制】按钮，进入草图绘制状态。使用【草图】工具栏中的【圆】工具，绘制如图 3-336 所示的草图。单击【退出草图】按钮，退出草图绘制状态。

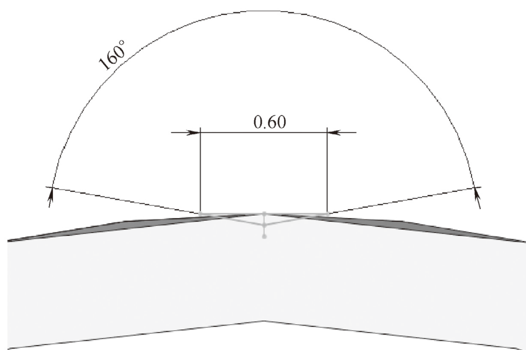


图 3-335　绘制草图 1 并标注尺寸

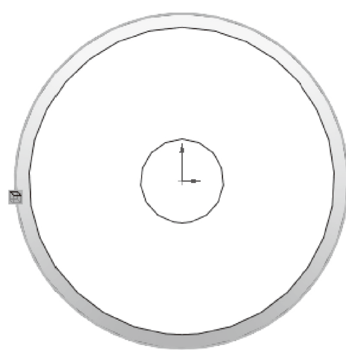


图 3-336　绘制草图 2 并标注尺寸

3）单击【插入】|【曲线】|【螺旋线 / 涡状线】按钮，弹出【螺旋线 1】属性设置。在【定义方式】选项组中，选择“高度和螺距”；在【参数】选项组中，选中“恒定螺距”单选按钮，并输入数据；勾选“反向”复选框；设置【起始角度】为 180.00 度；选中“顺时针”单选按钮，如图 3-337 所示。

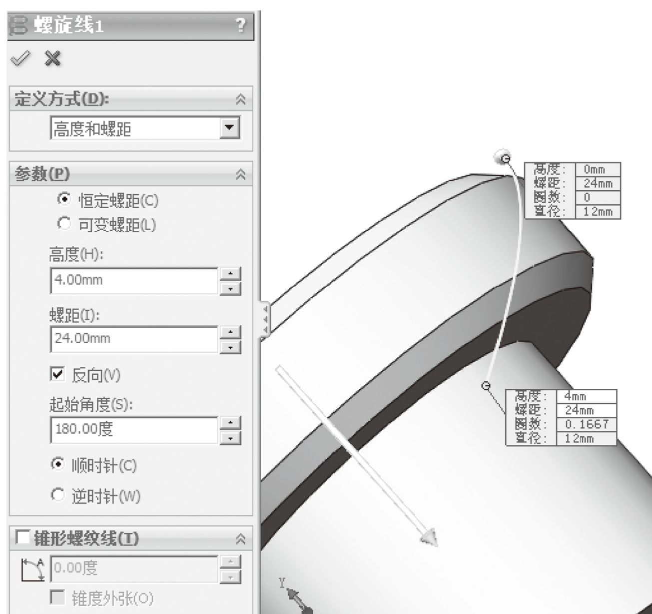


图 3-337　建立螺旋线 1

4）选择【插入】|【凸台 / 基体】|【扫描】菜单命令，在【属性管理器】中弹出【扫描切除 1】的属性设置。在【轮廓和路径】选项组中，单击【轮廓】按钮，在图形区域中

选择草图中的封闭三角形曲线，单击【路径】按钮，在图形区域中选择“螺旋线 1”；在【选项】选项组中，设置【方向 / 扭转控制】为“随路径变化”，单击【确定】按钮，如图 3–338 所示。

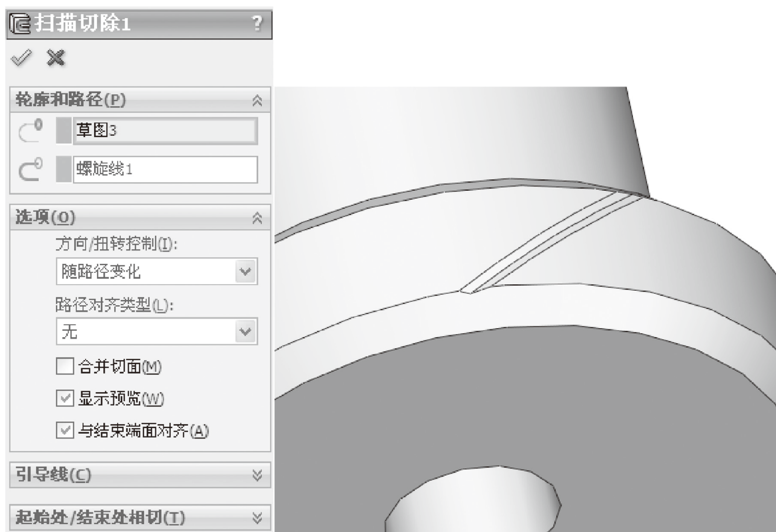


图 3–338　生成扫描切除 1 特征

5）单击【特征】工具栏中的【镜向】按钮，在【属性管理器】中弹出【镜向 1】的属性设置。在【镜向面 / 基准面】选项组中，单击【镜向面 / 基准面】选择框，在绘图区中选择前视基准面特征，单击【要镜向的特征】选择框，在绘图区中选择“扫描切除 1”特征，单击【确定】按钮，生成镜向特征，如图 3–339 所示。

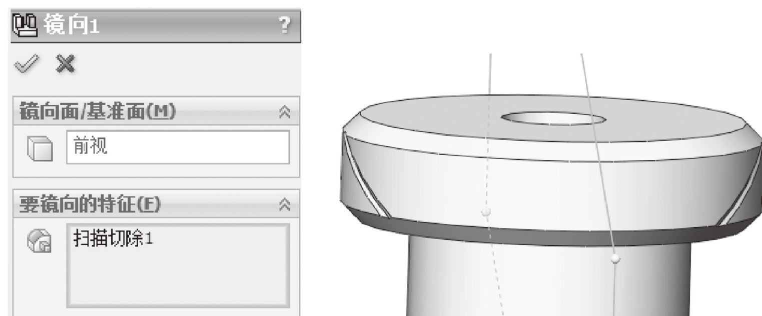


图 3–339　生成镜向 1 特征

6）单击【特征】工具栏中的【圆周阵列】按钮，在【属性管理器】中弹出【圆周阵列 2】的属性设置。在【参数】选项组中，单击【阵列轴】选择框，选择实体特征圆环面，使得生成的特征沿圆环面分布，设置【实例数】为 35，选择【等间距】选项；在【要阵列的特征】选项组中，单击【要阵列的特征】选择框，在图形区域中选择模型的镜向 1 特征，单击【确定】按钮，生成特征圆周阵列，如图 3–340 所示。

7）单击【特征管理器设计树】中的【前视基准面】图标，使其成为草图绘制平面。单击【标准视图】工具栏中的【正视于】按钮，并单击【草图】工具栏中的【草图绘制】按钮，进入草图绘制状态。使用【草图】工具栏中的【直线】、【智能尺寸】工

具，绘制如图 3–341 所示的草图。单击【退出草图】按钮，退出草图绘制状态。

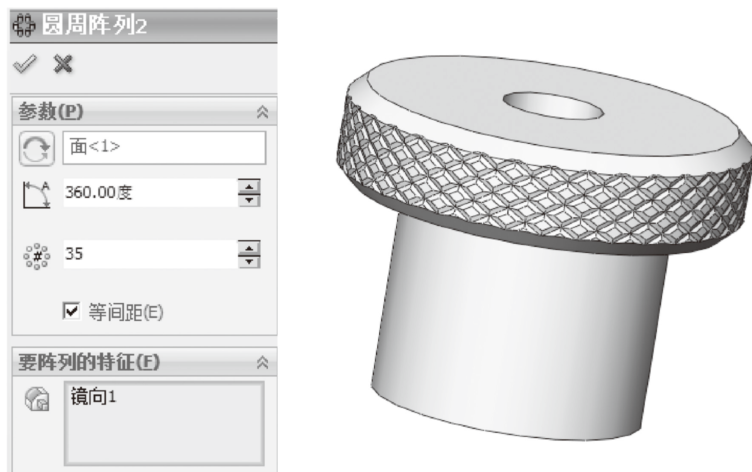


图 3–340　生成圆周阵列 2 特征

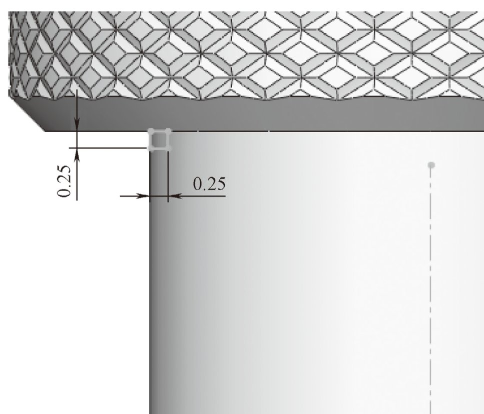


图 3–341　绘制草图 3 并标注尺寸

8）单击【特征】工具栏中的【切除 - 旋转】按钮，弹出【旋转切除 1】的属性设置。在【旋转参数】选项组中，选择直线 1 为旋转轴，单击【确定】按钮，生成切除旋转特征，如图 3–342 所示。

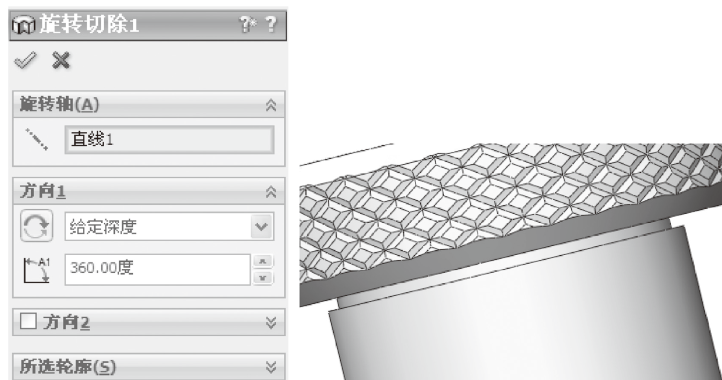


图 3–342　生成旋转切除 1 特征

9）单击【参考几何体】工具栏中的【基准面】按钮，在【属性管理器】中弹出【基准面 1】的属性设置。在【第一参考】中，在图形区域中选择螺旋线的起始点，点选【重合】按钮；在【第二参考】中，在图形区域中选择螺旋线，点选【垂直】按钮，如图 3–343 所示，在图形区域中显示出新建基准面的预览，单击【确定】按钮，生成基准面。

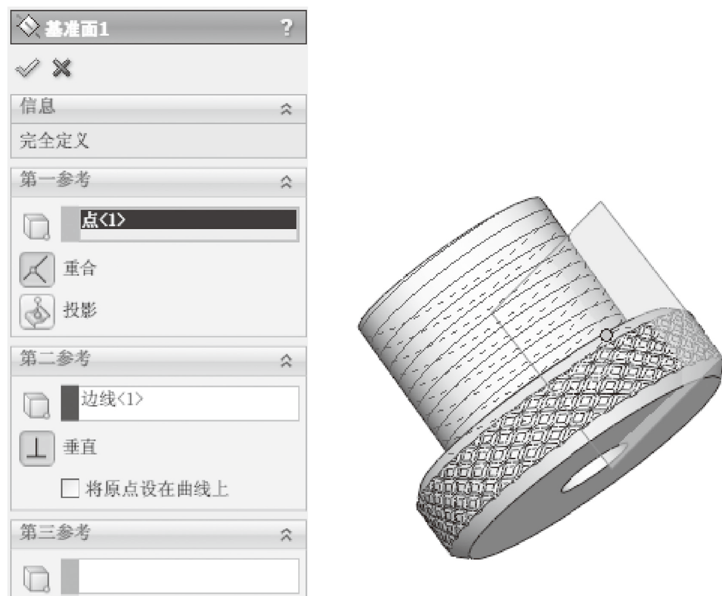


图 3–343　生成基准面 1

10）单击新建立的基准面，使其成为草图绘制平面。单击【标准视图】工具栏中的【正视于】按钮，并单击【草图】工具栏中的【草图绘制】按钮，进入草图绘制状态。使用【草图】工具栏中的【直线】工具，绘制如图 3–344 所示的草图。单击【退出草图】按钮，退出草图绘制状态。

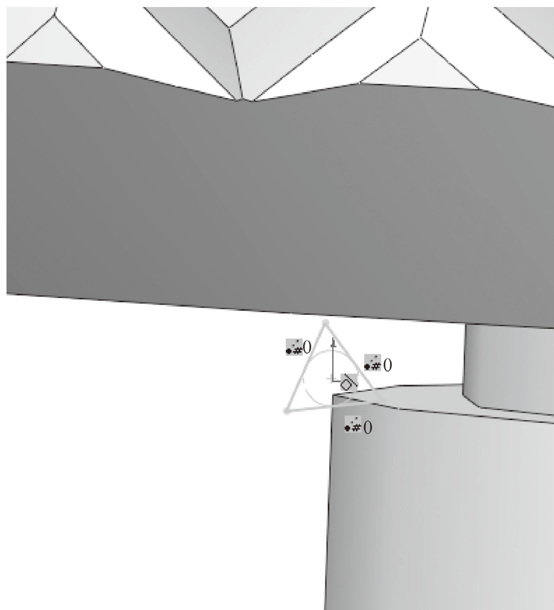


图 3–344　绘制草图 4 并标注尺寸

11）单击模型实体下表面，使其成为草图绘制平面。单击【标准视图】工具栏中的【正视于】按钮，并单击【草图】工具栏中的【草图绘制】按钮，进入草图绘制状态。使用【草图】工具栏中的【圆】工具，绘制如图3–345所示的草图。单击【退出草图】按钮，退出草图绘制状态。

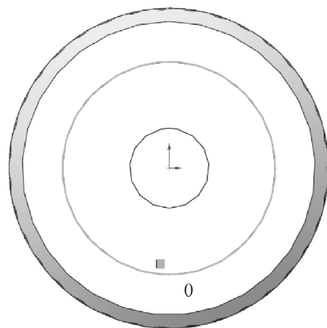


图3–345　绘制草图5并标注尺寸

12）选择【插入】|【凸台/基体】|【扫描】菜单命令，在【属性管理器】中弹出【切除–扫描1】的属性设置。在【轮廓和路径】选项组中，单击【轮廓】按钮，在图形区域中选择草图6中的封闭三角形曲线，单击【路径】按钮，在图形区域中选择草图中的螺旋线；在【选项】选项组中，设置【方向/扭转控制】为“随路径变化”，单击【确定】按钮，如图3–346所示。

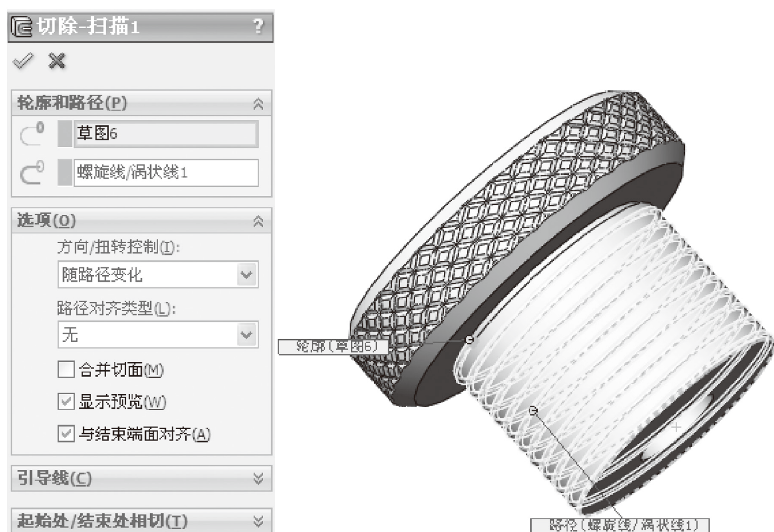


图3–346　生成切除–扫描1特征

3.14　课后习题

1. 请将装饰台的内孔改为正五边形，完成其余相关步骤。

2. 请将塑料桶的孔改为圆孔，并且竖直方向的孔数为12个，完成其余相关步骤。

3. 请将篮球上的文字改成“CBA”，完成其余相关步骤。

4. 请将灯罩在竖直方向的高度增加两倍，并且里面的花型改为五边形，完成其余相关步骤。

5. 请将烛台的支架数改为9个，完成其余相关步骤。

6. 请将花瓶的开口花边改成6个，完成其余相关步骤。

第 4 章　装配体设计

4.1　SolidWorks 2014 新增装配体功能

4.1.1　关联工具栏

可以通过关联工具栏在装配体中应用标准配合。按下 Ctrl 键并选择图形区域中的配合几何体时，该工具栏将会出现。

4.1.2　槽配合

槽配合可以将螺栓配合到直通槽或圆弧槽，也可将槽配合到槽中，可以选择轴、圆柱面或槽，以便创建槽配合。

4.1.3　球形和曲线配合

Solid Works 2014 可以使用球形实体和曲面来创建配合。

1）使用以下关系为球形实体创建配合：

① 与非线性边线和草图相切。

② 与非平面曲面相切。

2）可以在椭圆、圆锥、抛物线边线、草图实体和如下相关的其它几何体之间创建配合：

① 重合于一点。

② 与线、圆、圆柱、球面或椭圆相切。

4.2　机用台虎钳装配实例

本节将讲解一个机用台虎钳的装配过程，台虎钳装配体模型如图 4-1 所示。

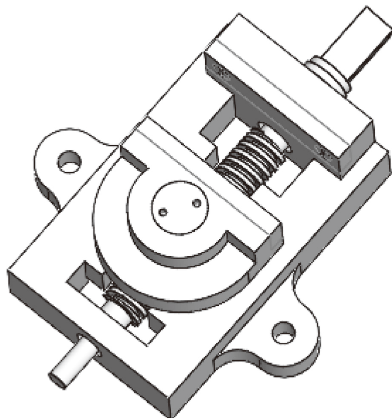


图 4-1　台虎钳装配体模型

主要步骤如下：

1）插入固定钳身。

2）装配丝杆。

3）装配活动钳身。

4.2.1　插入固定钳身

1）启动中文版 SolidWorks 2014，单击【标准】工具栏中的【新建】按钮，弹出【新建 SolidWorks 文件】属性管理器，单击【装配体】按钮，如图 4–2 所示，单击【确定】按钮。

图 4–2　新建文件窗体

2）弹出【开始装配体】属性管理器，单击【浏览】按钮，选择本书配套资料中的“模型文件 \4\4.1\ 固定钳身 .SLDPRT”，单击【打开】按钮，如图 4–3 所示，单击【确定】按钮。

3）单击左键后，将零件放在合适的位置，如图 4–4 所示。

图 4–3　插入零件

图 4–4　固定钳身



装配体中第一个插入的零件是固定的。

4.2.2　装配丝杆

1）单击【插入零部件】按钮，弹出【插入零部件】属性管理器，单击【浏览】按钮，选择本书配套资料中的“模型文件\4\4.1\丝杆.SLDPRT”，单击【打开】按钮，如图4–5所示，单击【确定】按钮后如图 4–6 所示。

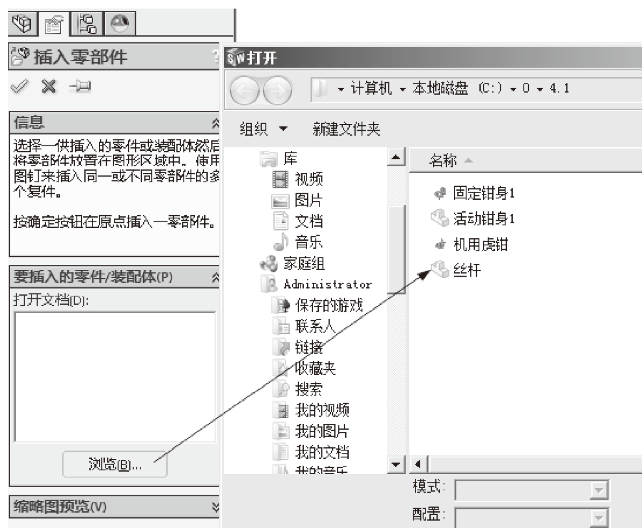
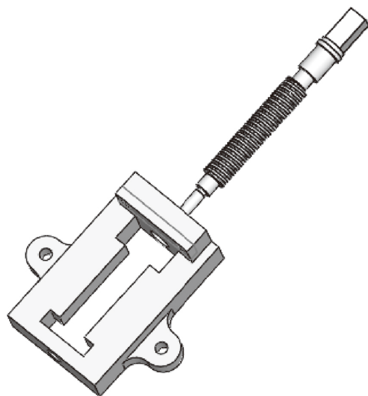


图 4–5　添加丝杆零部件


图 4–6　插入丝杆

2）单击【配合】属性管理器中的【要配合的实体】，在【参考实体】选择框中，选择丝杆的圆柱面和固定钳身的圆柱面，再在【标准配合】选项中单击【同轴心】，如图4–7 所示。

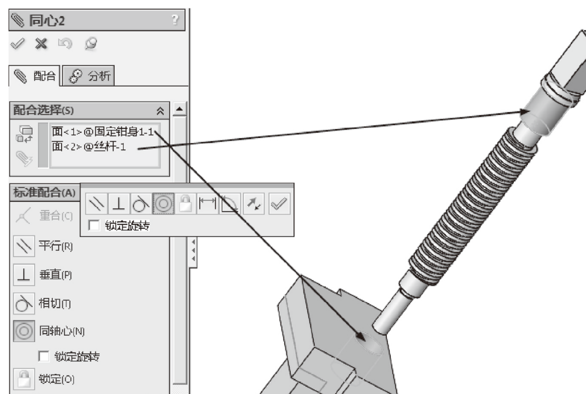


图 4–7　选择同轴心配合实体



选择圆柱面后，能自动识别为同心配合。

3）在【配合】属性管理器左上方单击✔【确定】按钮后完成同轴心配合，如图 4–8 所示。

4）在菜单栏中选择【装配体】，单击【配合】按钮，弹出【配合】属性管理器。

5）单击【配合】属性管理器中的【要配合的实体】，在【参考实体】选择框中，选择丝杆的一个表面和固定钳身的一个面，此时自动显示【重合 7】配合，如图 4–9 所示。

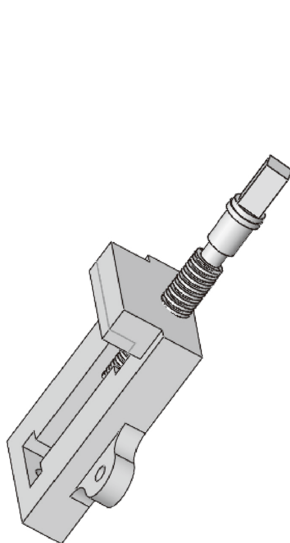


图 4–8　完成同轴心配合

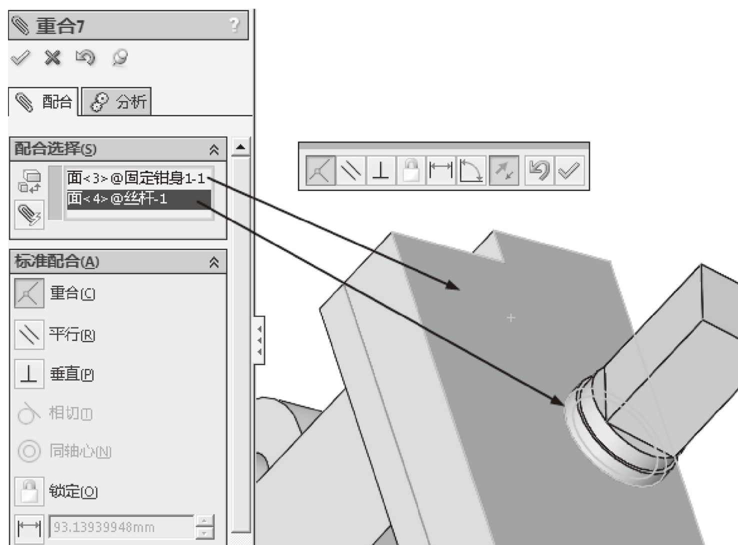


图 4–9　选择重合 7 的两个面

6）在【配合】属性管理器左上方单击✔【确定】按钮后完成面与面的重合配合，如图 4–10 所示。

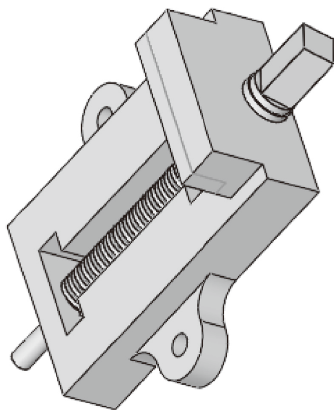


图 4–10　面与面的重合配合

4.2.3　装配活动钳身

1）单击【插入零部件】按钮，弹出【插入零部件】属性管理器，单击【浏览】按钮，选择本书配套资料中的“模型文件 \4\4.1\ 活动钳身 .SLDPRT”，单击✔【确定】按钮后如图 4–11 所示。



图 4–11　添加活动钳身零部件

2）在菜单栏中选择【装配体】，单击【配合】按钮，弹出【配合】属性管理器。

3）单击【配合】属性管理器中的【要配合的实体】，在【参考实体】选择框中，选择活动钳身的侧面和固定钳身的侧面，再在【标准配合】选项中单击【重合】，如图 4–12 所示。

4）单击【配合】属性管理器中的【要配合的实体】，在【参考实体】选择框中，选择活动钳身的下表面和固定钳身的上表面，此时自动显示【重合 6】配合，如图 4–13 所示。

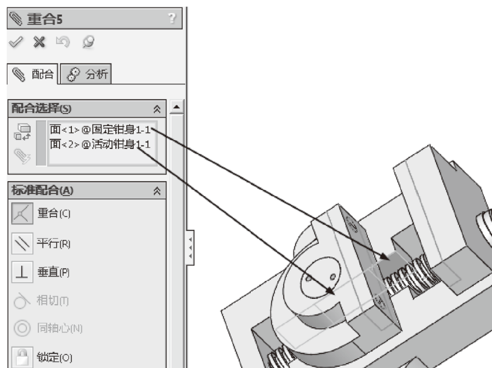


图 4–12　选择重合配合实体

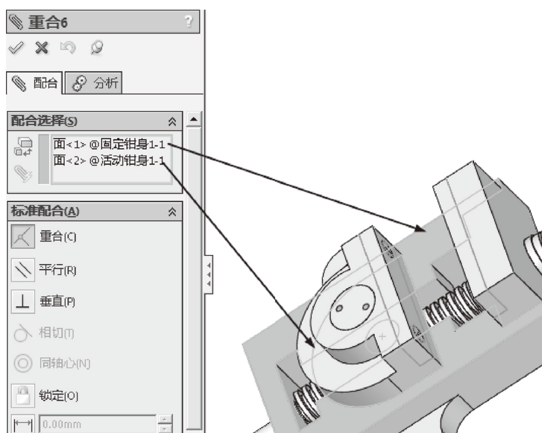


图 4–13　选择重合 6 的两个面

5）在菜单栏中选择【装配体】，单击【配合】按钮，弹出【配合】属性管理器，在该属性管理器中有一个【高级配合】选项，在该选项中单击【距离】配合，在此输入数值 45.32444285mm，单击【最大距离】配合，在此输入数值 50.00mm，单击【最小距离】配合，在此输入数值 10.00mm，单击【配合】属性管理器中的【要配合的实体】，在【参考实体】选择框中，选择活动钳身的一个面和固定钳身的一个面，如图 4–14 所示。



距离配合可以约束两个实体的位置只能在一定距离内。

6）在【配合】属性管理器左上方单击✔【确定】按钮后完成距离配合，拖动活动钳身可在该距离范围内活动，如图 4–15 所示。

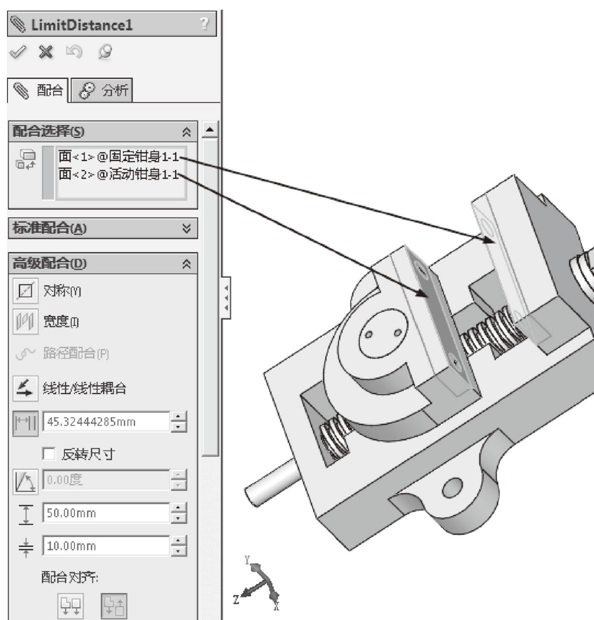
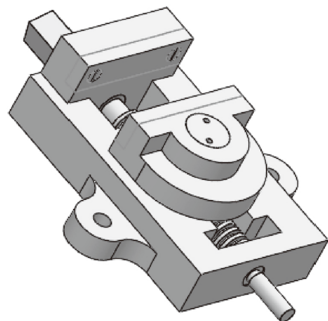
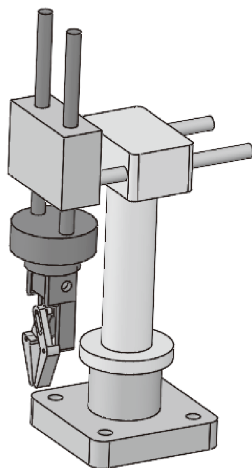


图 4–14　选择距离配合实体


图 4–15　完成面与面的距离配合

4.3　机械手装配实例

本节将讲解一个机械手的装配过程，装配体模型如图 4–16 所示。


图 4–16　机械手装配体模型

4.3.1　插入零件

1）启动中文版 SolidWorks 2014，单击【标准】工具栏中的【新建】按钮，弹出【新建 SolidWorks 文件】属性管理器，单击【装配体】按钮，如图 4–17 所示，单击【确定】按钮。

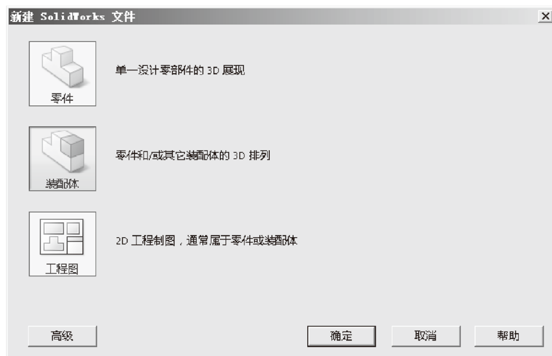


图 4–17　新建文件窗体

2）弹出【开始装配体】属性管理器，单击【浏览】按钮，选择本书配套资料中的“模型文件 \4\4.3\ 底座 .SLDPRT”，单击【打开】按钮，如图 4–18 所示，单击【确定】按钮。

3）单击左键后，将零件放在合适的位置，如图 4–19 所示。

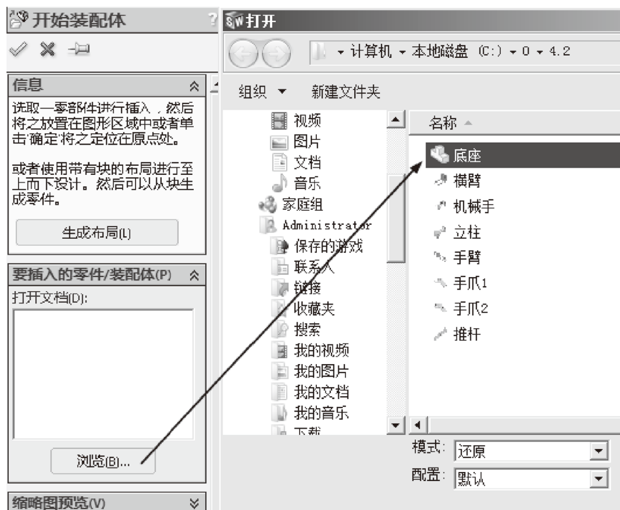


图 4–18　插入零件

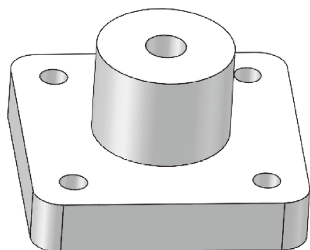


图 4–19　插入固定钳身

4）重复上述步骤，将其它零件全部插入到装配体文件中，如图 4–20 所示。

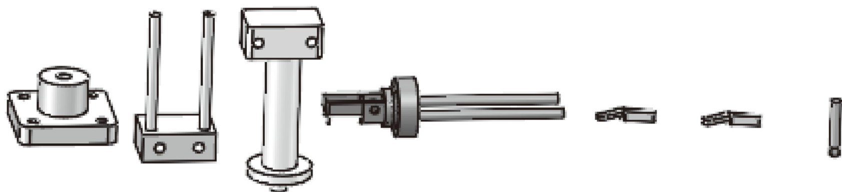


图 4–20　插入其它零件



装配体中第二次以后插入的零件都是浮动的。

4.3.2　装配立柱

1）单击【装配体】工具栏中的【配合】按钮，弹出【配合】属性管理器。单击【配合】属性管理器中的【要配合的实体】，在【参考实体】选择框中，选择底座的一个表面和立柱的一个面，此时自动显示【重合 1】配合，如图 4–21 所示。

2）单击【配合】属性管理器中的【要配合的实体】，在【参考实体】选择框中，选择底座圆柱面和立柱圆柱面，再在【标准配合】选项中单击【同轴心】，如图 4–22 所示。

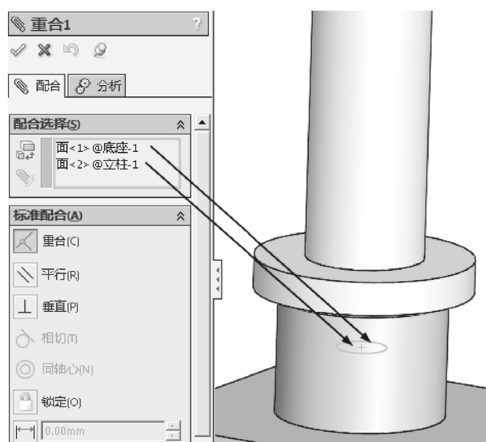


图 4–21　重合 1 配合

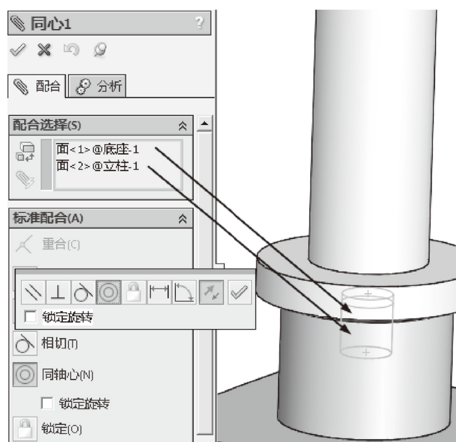


图 4–22　同心 1 配合

3）继续进行配合约束，激活【标准配合】选项下的【角度】按钮，在【要配合的实体】文本框中，选择如图 4–23 所示的面，单击【确定】按钮，完成角度的配合。

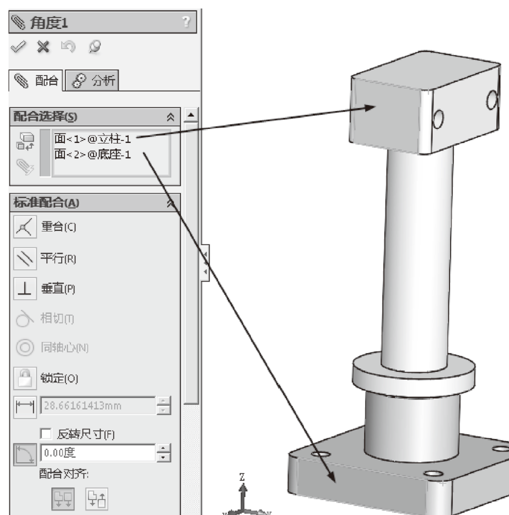


图 4–23　角度 1 配合

4.3.3　装配横臂

1）单击【配合】属性管理器中的【要配合的实体】，在【参考实体】选择框中，选择立柱的圆柱孔面和横臂的圆柱面，再在【标准配合】选项中单击【同轴心】，如图 4–24 所示。

2）单击【配合】属性管理器中的【要配合的实体】，在【参考实体】选择框中，选择立柱的圆柱孔面和横臂的圆柱面，再在【标准配合】选项中单击【同轴心】，如图 4–25 所示。

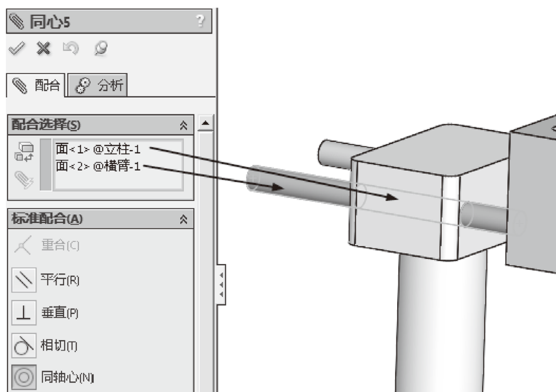


图 4–24　同心 5 配合

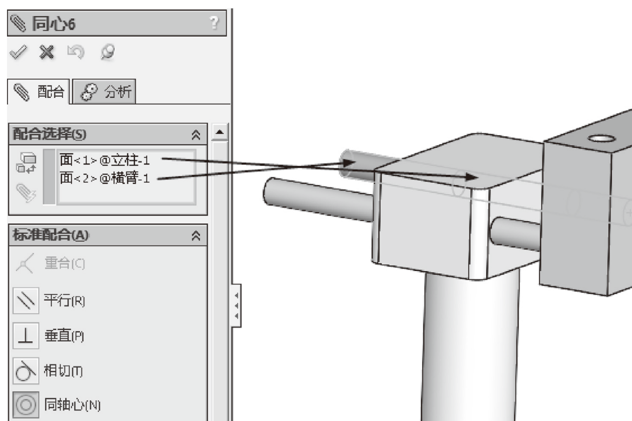


图 4–25　同心 6 配合

3）单击【标准配合】选项下的【距离】按钮，在【要配合的实体】选择框中，选择如图 4–26 所示的面，在文本框中输入 50.00mm，其它保持默认，单击按钮，完成距离配合。

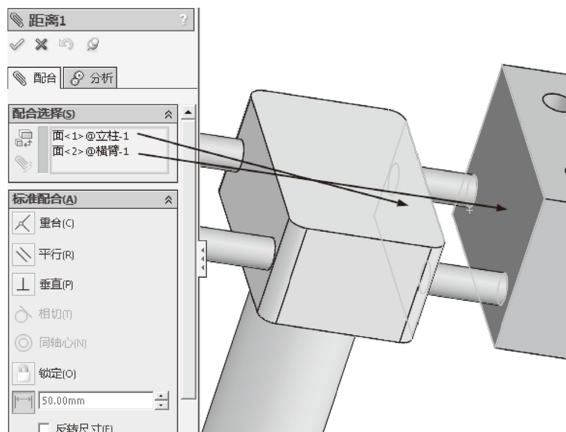


图 4–26　距离 1 配合

4.3.4　装配手臂

1）单击【配合】属性管理器中的【要配合的实体】，在【参考实体】选择框中，选择横臂的圆柱面和手臂的圆柱面，再在【标准配合】选项中单击【同轴心】，如图 4–27 所示。

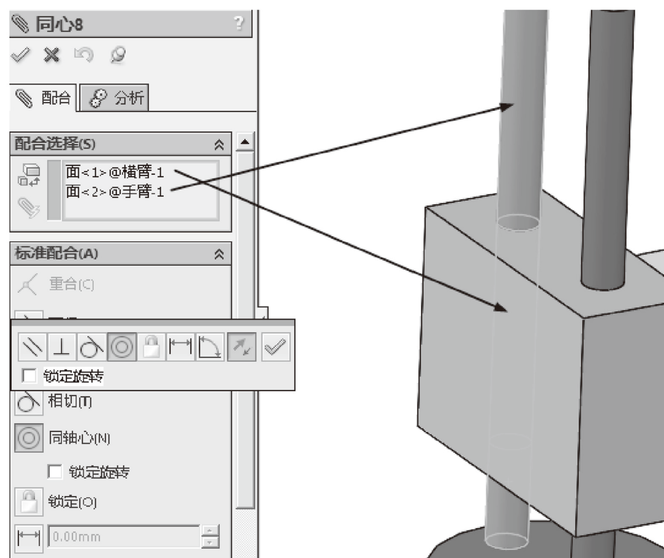


图 4–27　同心 8 配合

2）单击【配合】属性管理器中的【要配合的实体】，在【参考实体】选择框中，选择横臂的圆柱面和手臂的圆柱面，再在【标准配合】选项中单击【同轴心】，如图 4–28 所示。

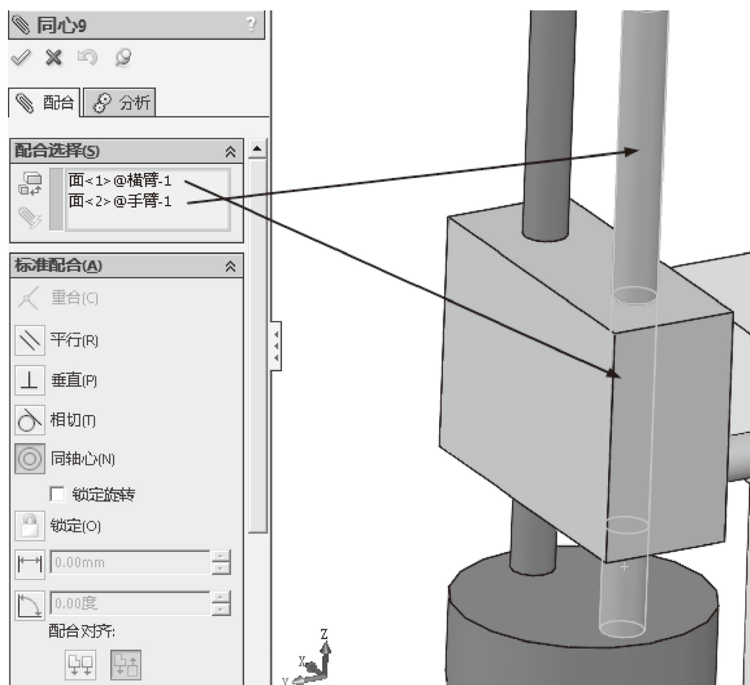


图 4–28　同心 9 配合

3）单击【标准配合】选项下的【距离】按钮，在【要配合的实体】选择框中，选择如图 4–29 所示的面，在文本框中输入 50.00mm，其它保持默认，单击按钮，完成重合配合。

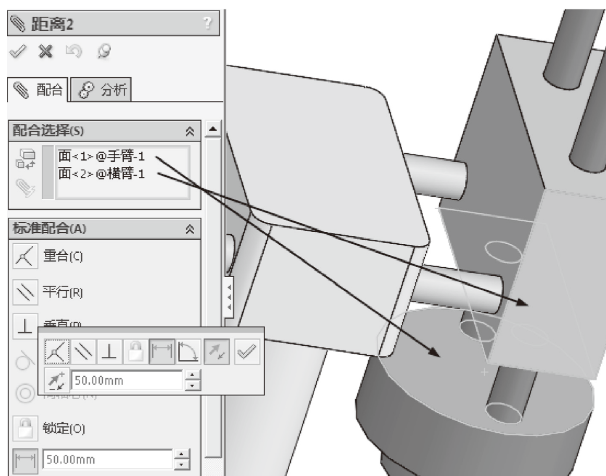


图 4–29　距离 2 配合

4.3.5　装配推杆

1）单击【配合】属性管理器中的【要配合的实体】，在【参考实体】选择框中，选择手臂的圆柱孔面和推杆的圆柱面，再在【标准配合】选项中单击【同轴心】，如图 4–30 所示。

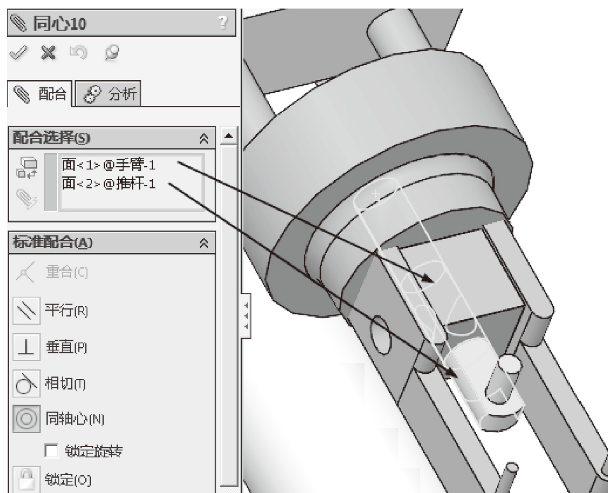


图 4–30　同心 10 配合

2）单击【标准配合】选项下的【平行】按钮，在【要配合的实体】选择框中，选择如图 4–31 所示的面，其它保持默认，单击按钮，完成平行配合。

3）单击【标准配合】选项下的【距离】按钮，在【要配合的实体】选择框中，选择如图 4–32 所示的面，在文本框中输入 0.00mm，其它保持默认，单击按钮，完成重合配合。

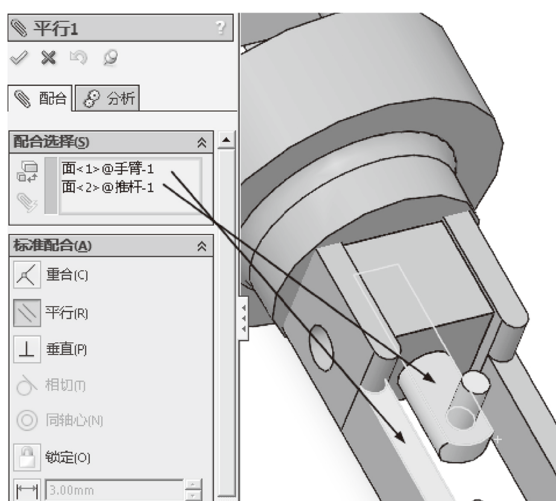


图 4–31　平行 1 配合

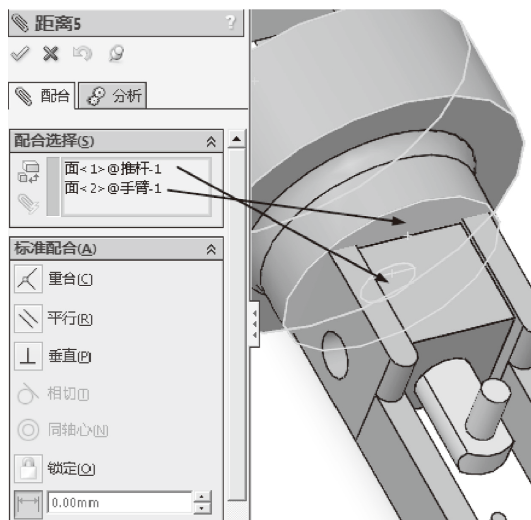


图 4–32　距离 5 配合

4.3.6　装配手爪 1

1）单击【配合】属性管理器中的【要配合的实体】，在【参考实体】选择框中，选择手臂的小圆柱面和手爪的圆柱孔面，再在【标准配合】选项中单击【同轴心】，如图 4–33 所示。

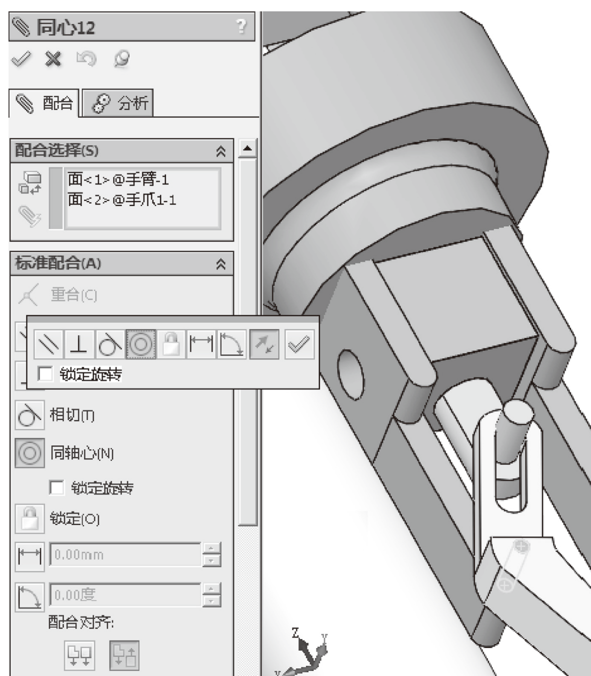


图 4–33　同心 12 配合

2）单击【配合】属性管理器中的【要配合的实体】，在【参考实体】选择框中，选择手臂的一个表面和手爪的下表面，此时自动显示【重合 4】配合，如图 4–34 所示。

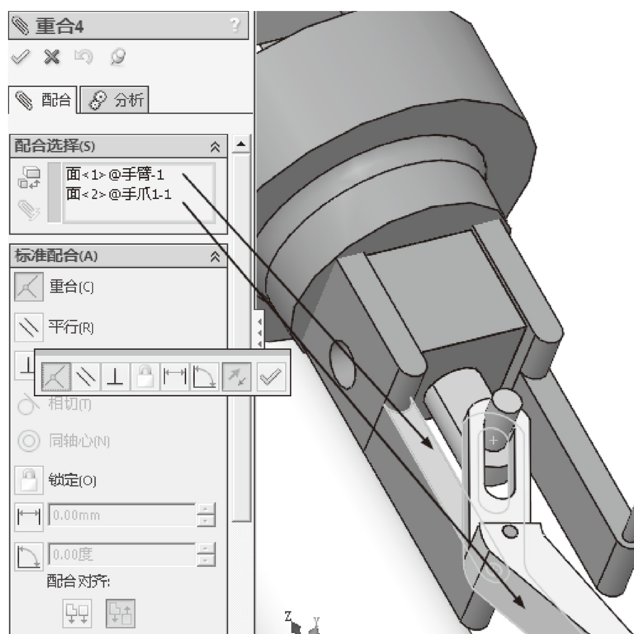


图 4–34　重合 4 配合

3）单击【标准配合】选项下的【相切】按钮，在【要配合的实体】选择框中，选择如图 4–35 所示的面，其它保持默认，单击按钮，完成相切配合。

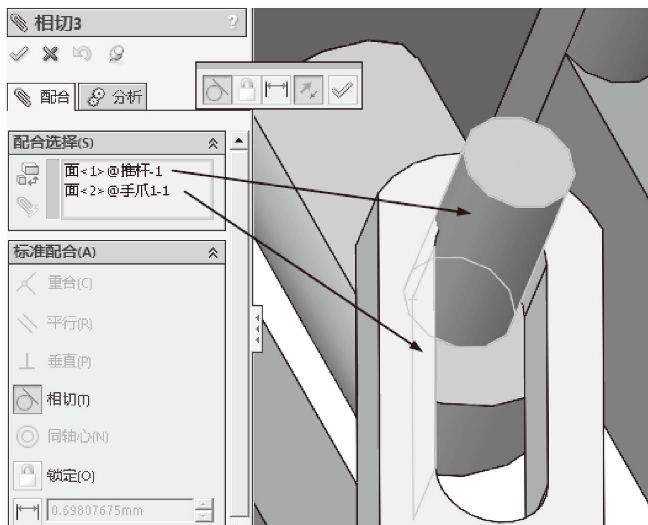


图 4–35　相切 3 配合

4.3.7　装配手爪 2

1）单击【配合】属性管理器中的【要配合的实体】，在【参考实体】选择框中，选择手臂的一个表面和手爪 2 的一个面，此时自动显示【重合 5】配合，如图 4–36 所示。

2）单击【配合】属性管理器中的【要配合的实体】，在【参考实体】选择框中，选择手臂的圆柱面和手爪 2 的圆柱孔面，再在【标准配合】选项中单击【同轴心】，如图 4–37 所示。

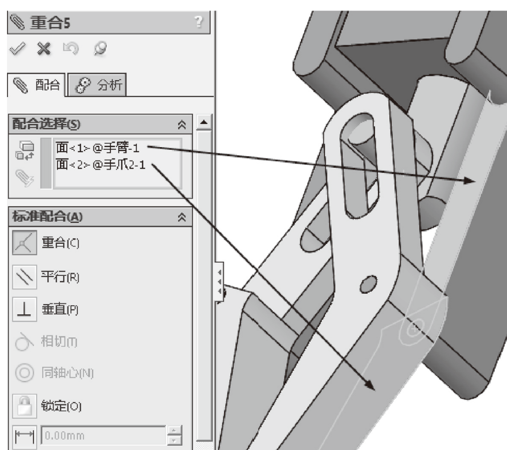


图 4–36　重合 5 配合

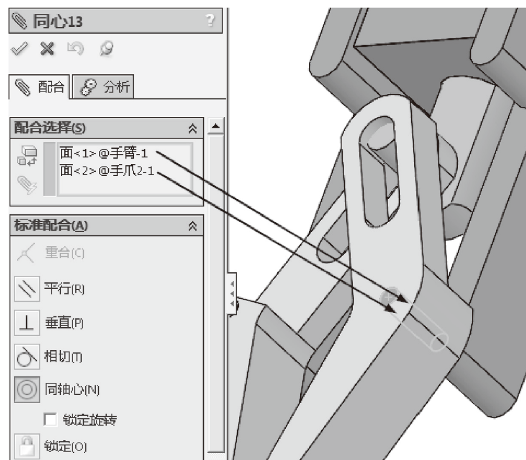


图 4–37　同心 13 配合

3）单击【标准配合】选项下的【相切】按钮，在【要配合的实体】选择框中，选择如图 4–38 所示的面，其它保持默认，单击按钮，完成相切配合。

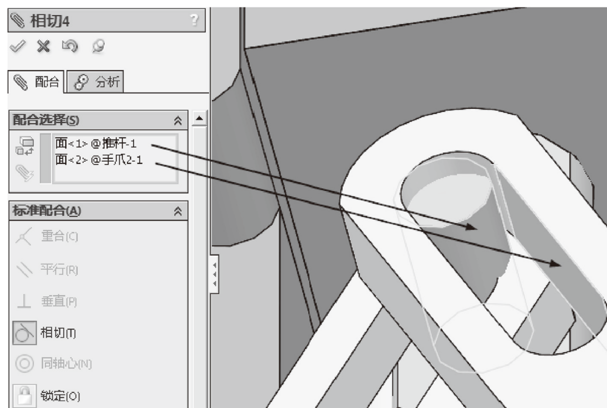


图 4–38　相切 4 配合

4.4　电力导管线路设计实例

本节介绍电力导管的线路设计过程，电力导管线路模型如图 4–39 所示。

主要步骤如下：

1）创建第一条电力导管线路。

2）创建第二条电力导管线路。

3）保存装配体及线路零件。

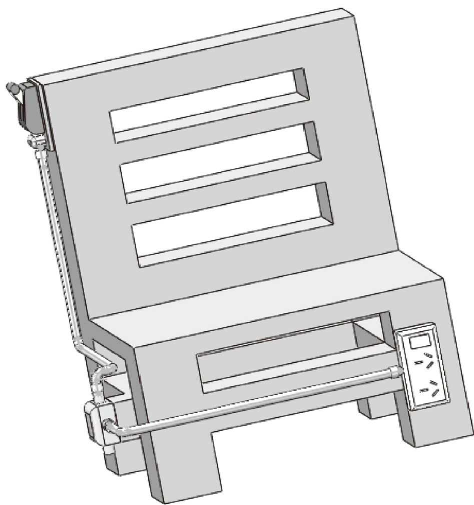


图 4–39　电力导管线路模型

4.4.1　创建第一条电力导管线路

1）启动中文版 SolidWorks，单击快速访问工具栏中的【打开】按钮，在弹出的【打开】窗口中选择本书配套资料中的“模型文件 \4\4.4\ 椅子装配体 .SLDASM”，单击【打开】按钮，如图 4–40 所示。



图 4–40 【打开】窗口

2）选择线路零部件。单击主界面右侧任务窗格的第二个标签，依次打开【设计库】标签中的“Design Library/routing/conduit”文件夹。在设计库的下方【conduit】文件夹中显示各种管道标准零部件，选择“pvc conduit-male terminal adapter”接头为拖放对象，如图 4–41 所示。



设计库中的零件一般都为智能零件，此零件可以自动识别尺寸和配合。

3）左键拖动“pvc conduit–male terminal adapter”接头到装配体中总开关的接头处不放，由于设计库中标准件自带有配合参考，电力导管接头会自动捕捉配合，然后松开左键，如图 4–42 所示。在弹出的【选择配置】窗口中，选择配置“0.5inAdapter”，然后单击【确定】按钮，如图 4–43 所示。

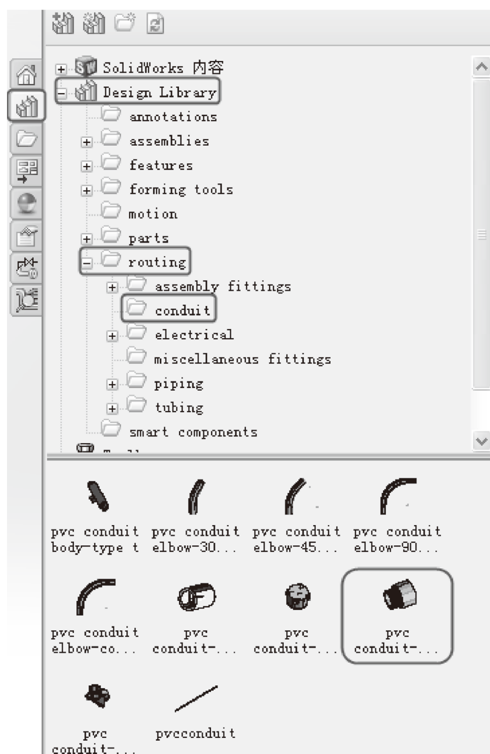


图 4–41 【设计库】窗格

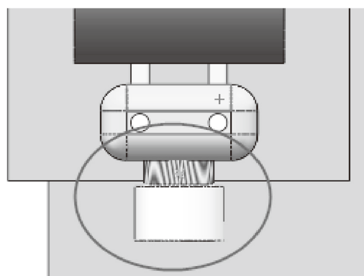


图 4–42 添加第一个电力接头图

4）弹出【线路属性】属性管理器，单击【取消】按钮，关闭该属性管理器，如图 4–44 所示。



图 4–43 【选择配置】窗口

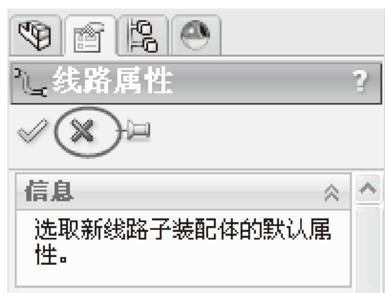


图 4–44 关闭【线路属性】属性管理器

5）单击选择上述相同的零部件“pvc conduit–male terminal adapter”接头，左键拖动到装配体中分流盒上端接头处，自动捕捉到配合后松开鼠标，如图 4–45 所示。在弹出的【选择配置】窗口中，选择配置“0.5inAdapter”，然后单击【确定】按钮。弹出【线路属性】属性管理器，单击【取消】按钮，关闭该属性管理器。

6）选择【视图】|【步路点】菜单命令，显示装配体中刚刚插入的两个电力接头上所有的连接点（箭头所指处），如图 4–46 所示。

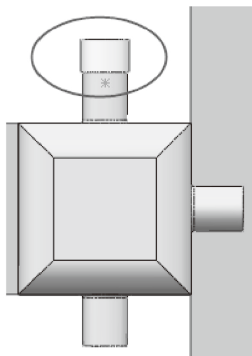


图 4–45　添加第二个电力接头

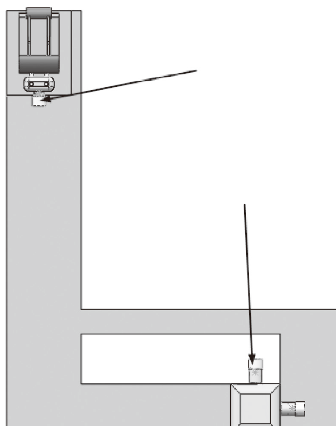


图 4–46　显示的步路点

7）在总开关的“conduit–maleterminaladapter”接头上右键单击连接点“CPoint1–conduit”，从快捷菜单中选择“开始步路”命令，如图 4–47 所示。

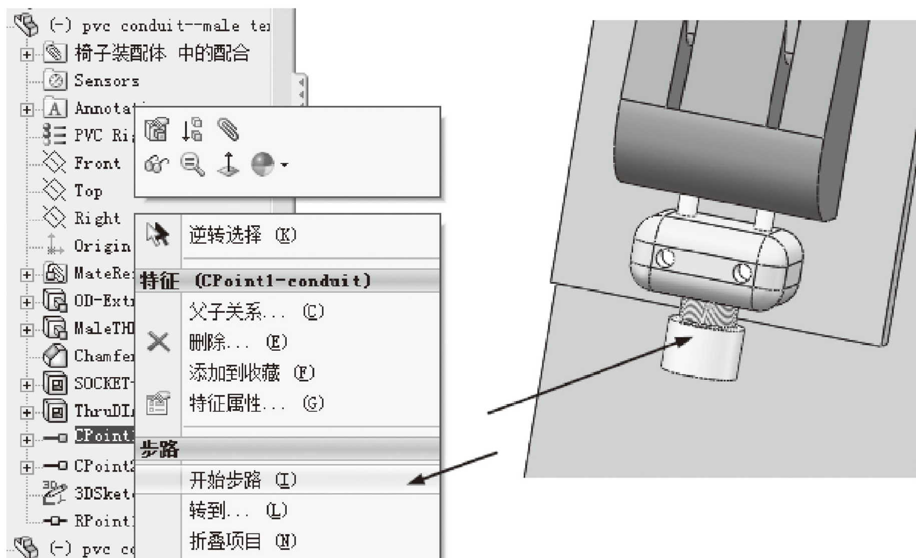


图 4–47　选择【开始步路】命令

8）弹出【线路属性】属性管理器，在【文件名称】选项卡下命名线路零件为“Conduit1– 电力导管”；在【折弯 – 弯管】选项组下选择【始终形成折弯】选项，【折弯半径】文本框中输入半径值 20mm，同时选中【中心线】单选按钮，其余选项使用默认设置，单击✓【确定】按钮，完成线路属性设置，如图 4–48 所示。

9）【线路属性】设置完成后，弹出【SolidWorks】提示，单击【确定】按钮。此时，从连接点延伸出一小段端头，可以拖动端头端点伸长或缩短端头长度，如图 4–49 所示。弹出【自动步路】属性管理器，单击✗【取消】按钮，关闭该属性管理器，如图 4–50 所示。

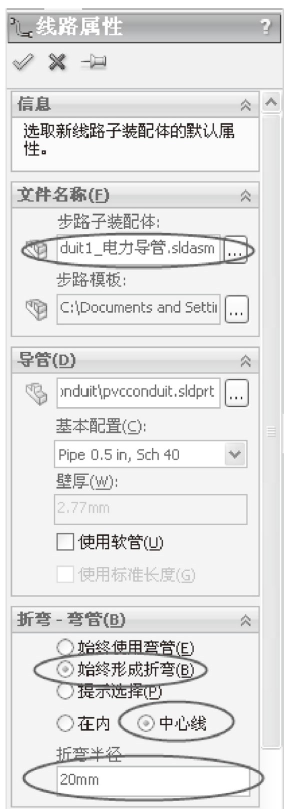


图 4-48 【线路属性】属性管理器

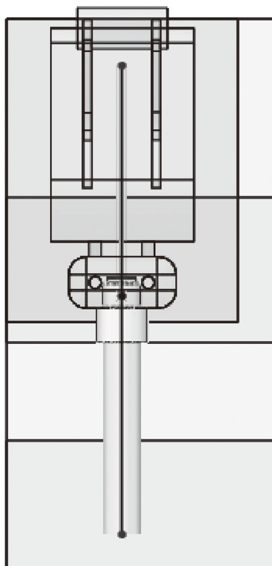


图 4-49 开始步路

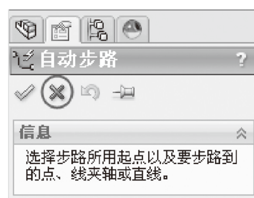


图 4-50 关闭【自动步路】属性管理器

10）右键单击分流盒上端接头的连接点“Cpoint1-conduit”，从快捷菜单里选择【添加到线路】命令，如图 4-51 所示。此时，从连接点延伸出一小段端头，拖动端头的端点就可以改变端头的长度，如图 4-52 所示。

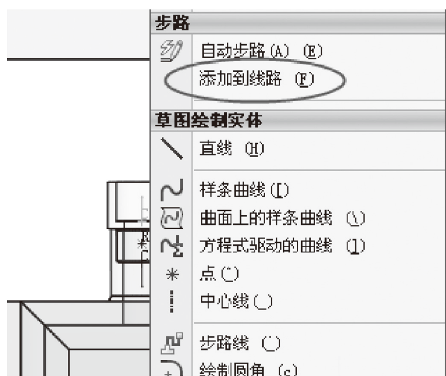


图 4-51 选择【添加到线路】命令

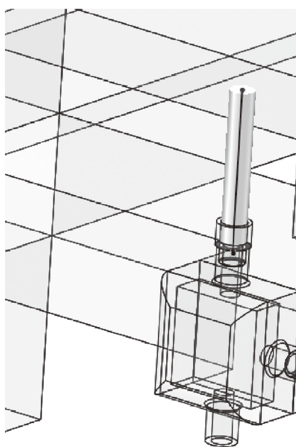


图 4-52 添加连接点到线路

11）选中上面生成的两个端头的端点，如图 4-53 所示，单击右键弹出快捷菜单，选择“自动步路”命令，如图 4-54 所示。

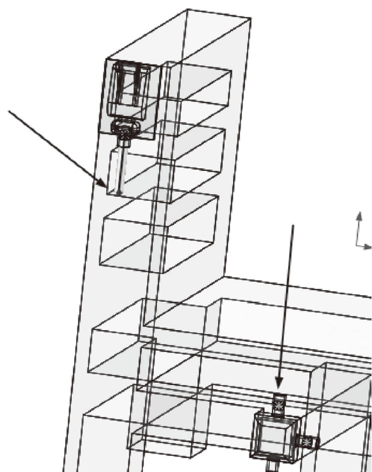


图 4-53　选择步路端点

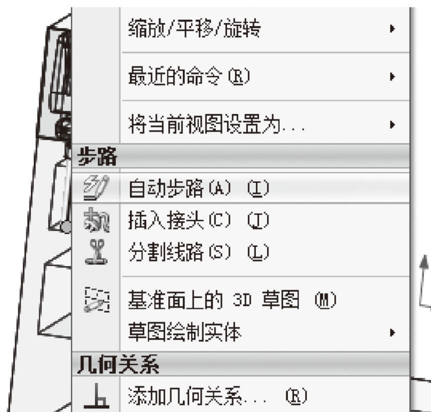


图 4-54　选择【自动步路】命令

12）弹出【自动步路】属性管理器，在【步路模式】选项卡下选择【自动步路】选项，在【自动步路】选项卡下勾选【正交线路】复选框，单击【交替线路】上下箭头切换选择不同线路路径，【折弯半径】文本框输入 20.00mm，如图 4-55 所示。连接好的线路如图 4-56 所示。

注意：折弯半径一般由工艺条件决定。

13）单击【自动步路】属性管理器中的【确定】按钮，然后单击主界面右上角的【退出路径草图】按钮和【退出线路零件环境】按钮，第一条电力导管线路生成，如图 4-57 所示。

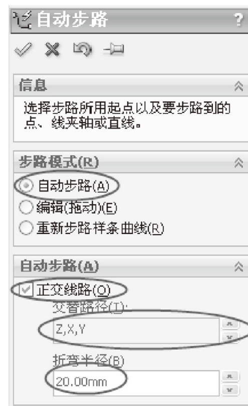


图 4-55　【自动步路】属性管理器

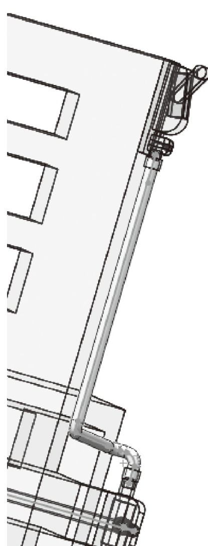


图 4-56　连接好的线路

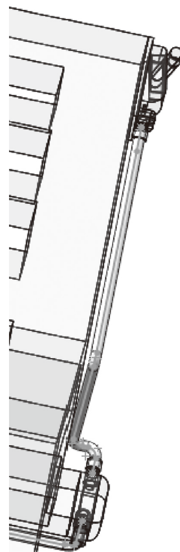


图 4-57　生成第一条电力导管线路

4.4.2　创建第二条电力导管线路

1）选择线路零部件。单击主界面右侧任务窗格的第二个标签，依次打开【设计库】标签中的“Design Library/routing/conduit”文件夹。在设计库的下方显示“conduit”文件夹中各种管道标准零部件，选择“pvc conduit–male terminal adapter”接头为拖放对象，如图4–58所示。左键拖动“pvc conduit–male terminal adapter”接头到装配体中分流盒右端的接头处不放，由于设计库中标准件自带有配合参考，电力导管接头会自动捕捉配合，然后松开左键，如图 4–59 所示。

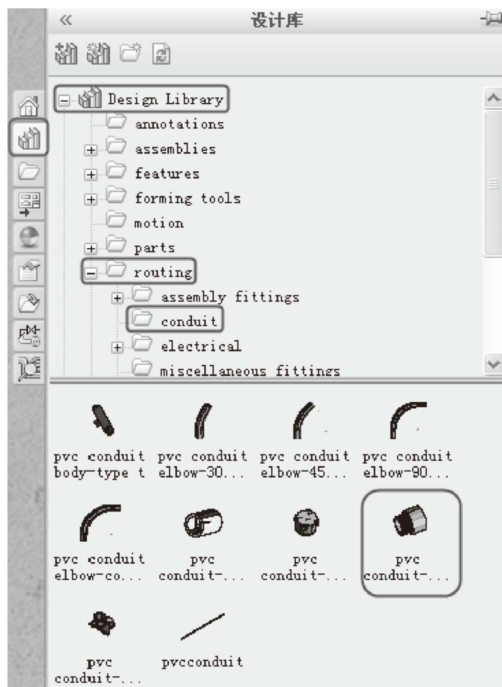


图 4–58　选择接头

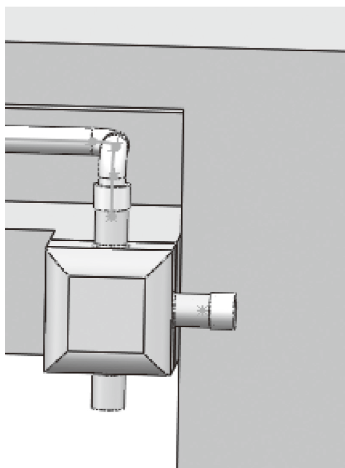


图 4–59　添加第一个接头图

2）在弹出的【选择配置】窗口中，选择配置“0.5inAdapter”，然后单击【确定】按钮，如图 4–60 所示。弹出【线路属性】属性管理器，单击✖【取消】按钮，关闭该属性管理器如图 4–61 所示。



图 4–60　选择配置

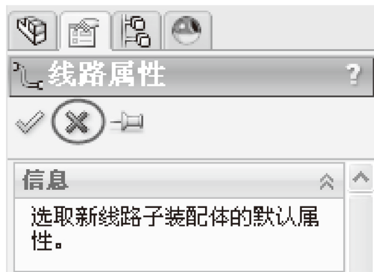
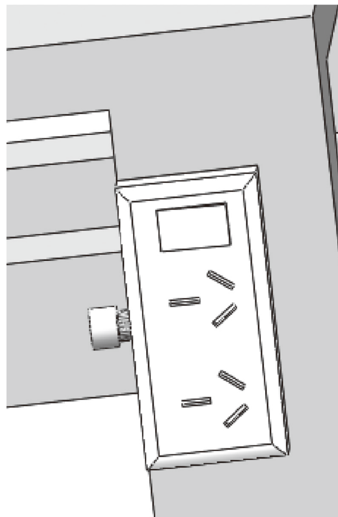


图 4–61　取消【线路属性】

3）单击选择和上述相同的零部件“pvc conduit–male terminal adapter”接头，左键拖动到装配体中的插座接头处不放，自动捕捉到配合后松开鼠标，如图 4–62 所示。在弹出的【选择配置】窗口中，选择配置“0.5inAdapter”，然后单击【确定】按钮。弹出【线路属性】属性管理器，单击 ✖【取消】按钮，关闭该属性管理器。


图 4–62　添加第二个接头

4）在分流盒右端“conduit–maleterminaladapter”接头上右键单击连接点“Cpoint1–conduit”，从快捷菜单中选择“开始步路”命令，如图 4–63 所示。

5）弹出【线路属性】属性管理器，在【文件名称】选项卡下命名步路零件为“Conduit2– 电力导管”；在【折弯 – 弯管】选项组下选择【始终形成折弯】选项，【折弯半径】文本框中输入半径值 20mm，同时选中【中心线】单选按钮，其余选项使用默认设置，单击【确定】按钮完成线路属性设置，如图 4–64 所示。

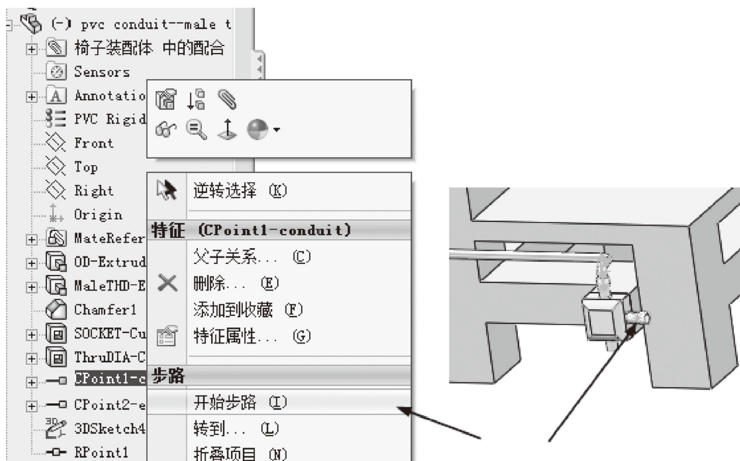


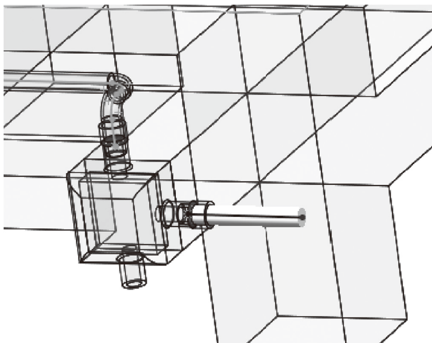
图 4–63　选择【开始步路】命令



图 4–64　【线路属性】属性管理器

6）【线路属性】设置完成后，弹出【SolidWorks】提示，单击【确定】按钮。此时，从连接点延伸出一小段端头，可以拖动端头端点伸长或缩短端头长度，如图 4–65 所示。弹出

【自动步路】属性管理器，单击 ❌【取消】按钮，关闭该属性管理器，如图 4–66 所示。


图 4–65　开始步路

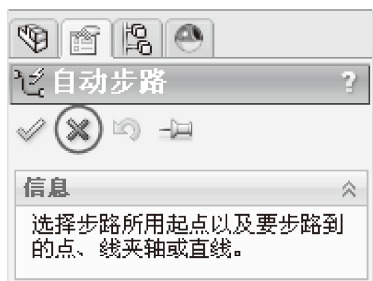
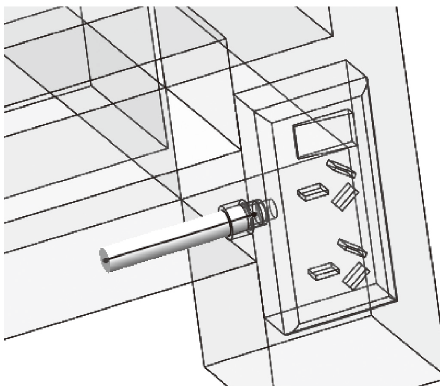


图 4–66　关闭【自动步路】属性管理器

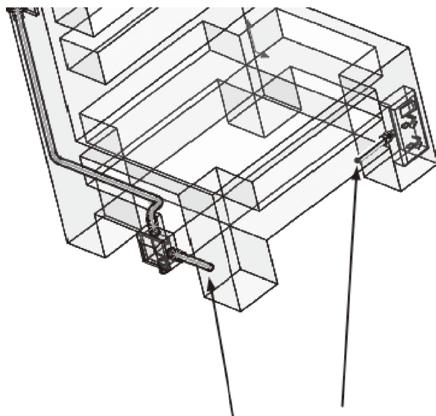
7）右键单击插座接头的连接点“Cpoint1–conduit”，从快捷菜单里选择【添加到线路】命令，如图 4–67 所示。此时，从连接点延伸出一小段端头，拖动端头的端点就可以改变端头的长度，如图 4–68 所示。



图 4–67　选择【添加到线路】命令


图 4–68　添加连接点到线路

8）选中上面生成的两个端头的端点，如图 4–69 所示，单击右键弹出快捷菜单，选择【自动步路】命令，如图 4–70 所示。


图 4–69　选择步路端点

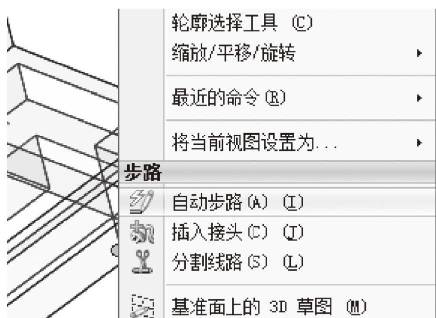


图 4–70　选择【自动步路】命令

9）弹出【自动步路】属性管理器，在【步路模式】选项卡下选择【自动步路】选项，在【自动步路】选项卡下勾选【正交线路】复选框，单击【交替线路】上下箭头切换到【最短】选项，【折弯半径】文本框输入20.00mm，如图4–71所示。连接好的线路如图4–72所示。

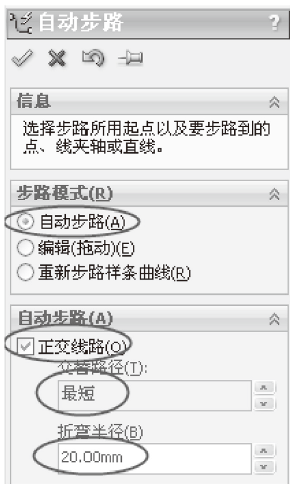


图 4–71　【自动步路】属性管理器

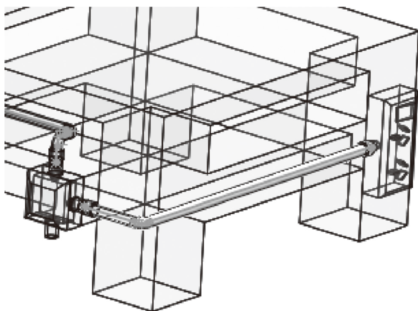


图 4–72　连接好的线路

10）单击【自动步路】属性管理器中的【确定】按钮，然后单击主界面右上角的【退出路径草图】按钮和【退出线路零件环境】按钮，第二条电力导管线路生成，如图4–73所示。

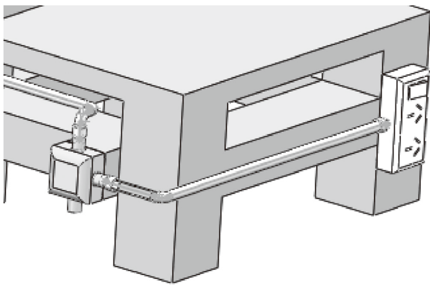


图 4–73　生成第二条电力导管线路

4.4.3　保存装配体及线路零件

选择【文件】|【打包】菜单命令，弹出【打包】窗口，在所有相关的零件、零件和装配体文件前面的方框中打钩，选择【保存到文件】选项，将以上文件保存到一个指定文件夹中，单击【保存】按钮，如图4–74所示。至此，一个装配体的电力导管线路设计完成，如图4–75所示。

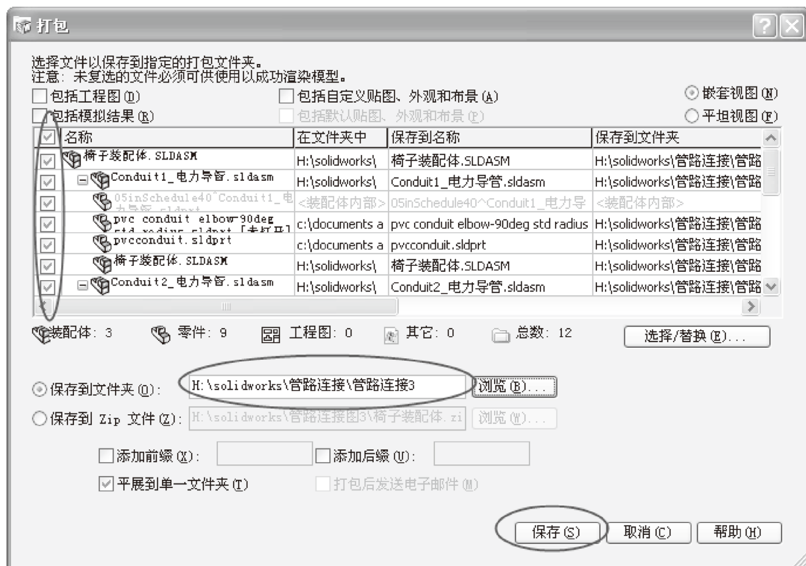


图 4–74 【打包】保存

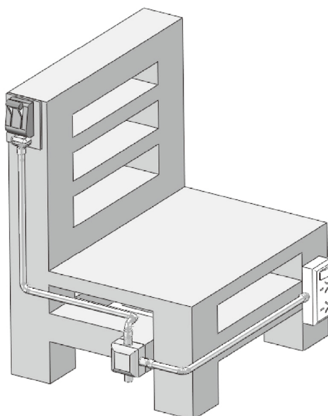


图 4–75　电力导管线路设计完成图

4.5　管道线路设计实例

本节介绍管道线路的设计过程，管道线路模型如图 4–76 所示。

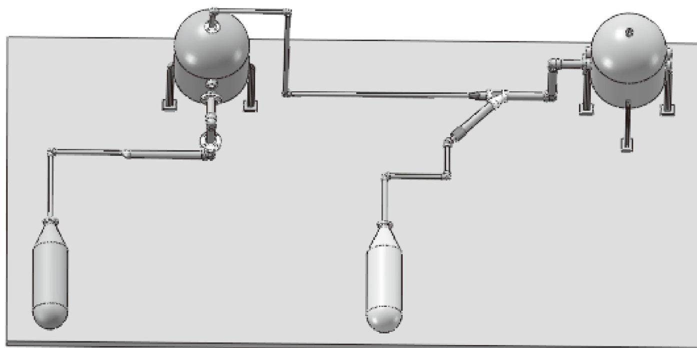


图 4–76　管道线路模型

主要步骤如下：

1）创建第一条管道线路。

2）创建第二条管道线路。

3）保存相关装配体。

4.5.1　创建第一条管道线路

1）启动中文版 SolidWorks，单击【标准】工具栏中的【打开】按钮，弹出【打开】窗口，打开本书配套资料中的“模型文件 \4\4.5\Piping Routes.SLDASM”装配体文件，单击【确定】按钮。为了方便叙述，特为每个水箱编号加以区别，如图 4–77 所示。

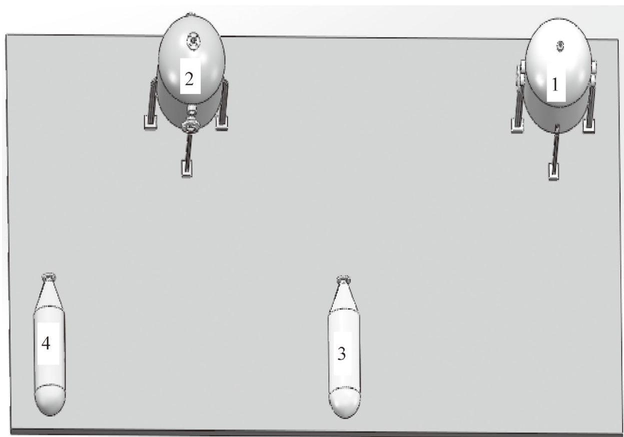


图 4–77　打开装配体

2）选择管道配件。打开设计库中的“routing\piping\flanges”文件夹，选择“socket weld flange”法兰为拖放对象，左键拖动到装配体的 3 号水箱上方的出口，由于设计库中标准件自带有配合参考，配件会自动捕捉配合，然后松开左键，如图 4–78 所示。在弹出的配置窗口中，选择“Socket Flange 150–NPS1”配置，然后单击【确定】按钮，如图 4–79 所示。弹出【线路属性】属性管理器，单击【取消】按钮关闭该属性管理器。

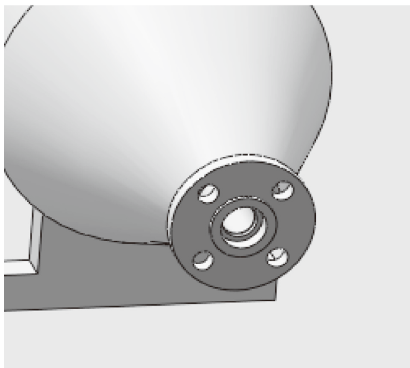


图 4–78　添加 3 号水箱法兰



图 4–79　选择法兰配置

3）用同样的方法为 2 号水箱添加相同配置的“socket weld flange”法兰，如图 4–80 所示。

4）用同样的方法为 1 号的水箱添加“socket weld flange”法兰，如图 4–81 所示。在

弹出的配置窗口中，选择“Socket Flange 150–NPS2”配置，然后单击【确定】按钮，如图 4–82 所示。

5）选择【视图】|【步路点】菜单命令，显示装配体中配件上所有连接点和步路点。然后右击 1 号水箱上的法兰，在快捷菜单栏中单击【开始步路】命令，如图 4–83 所示。

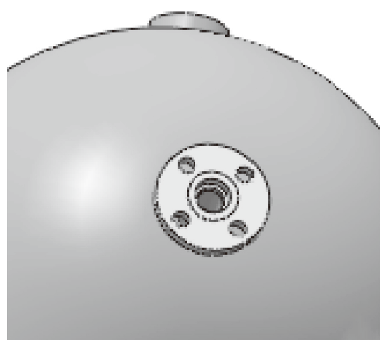


图 4–80　添加 2 号水箱的法兰

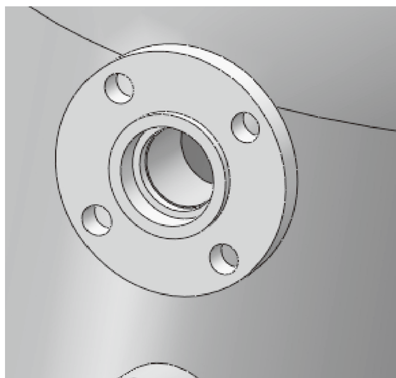


图 4–81　添加 1 号水箱法兰



图 4–82　选择法兰配置



图 4–83　开始步路

6）弹出【线路属性】属性管理器，在【文件名称】选项卡下命名步路零件为“Pipe1”；在【线路规格】中勾选【自定义设置】复选框；在【管道】选项卡下单击 ... 【浏览】按钮，打开在路径 C:\ProgramData\SolidWorks\SolidWorks\design library\routing\piping\threaded fittings (npt) 的管道文件夹选择 threaded elbow––90deg.sldprt 的 90 度弯管，如图 4–84 所示；在【折弯 – 弯管】选项卡下选择【始终使用弯管】单选框，其余选项使用默认设置，如图 4–85 所示。单击 ✔【确定】按钮，完成法兰的添加。向外拖动法兰端头上的端点以延长端头到合适位置，如图 4–86 所示。

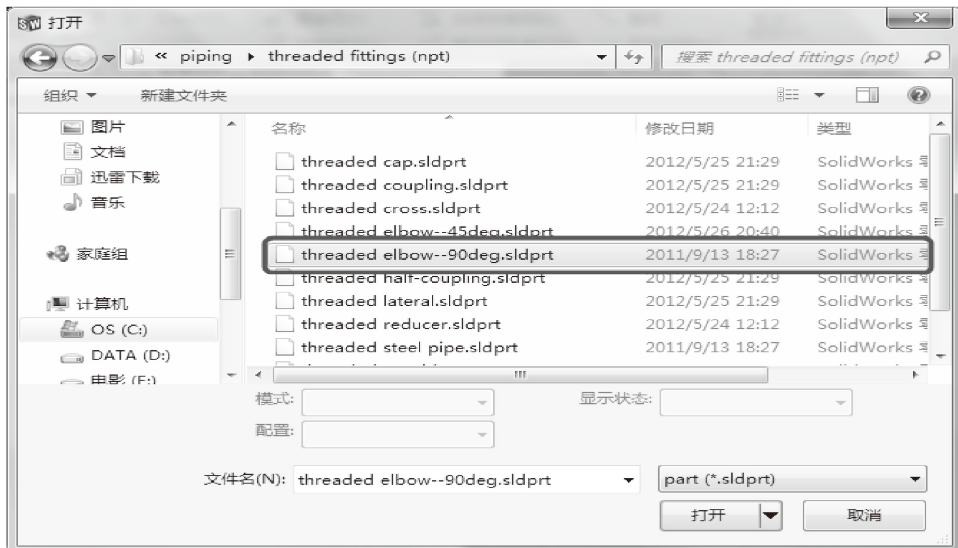


图 4–84　选择弯管



图 4–85　【线路属性】设置

7）此时直接进入步路 3D 草图绘制界面。选中草图工具栏的【直线】按钮，使用【Tab】键切换草图绘制平面，绘制 3D 草图，绘制完成的直线自动添加上管道并在直角处自动生成弯管。同时选中草图工具栏中的【智能尺寸】按钮标注尺寸，如图 4–87 所示。

8）按住 Ctrl 键，选取图 4–88 所示箭头所指的两条直线，在弹出的【属性】对话框里单击【垂直】。用同样方法为所有的相应 90 度转折线之间都添加垂直约束，以便系统自动添加所有转折处的弯管。

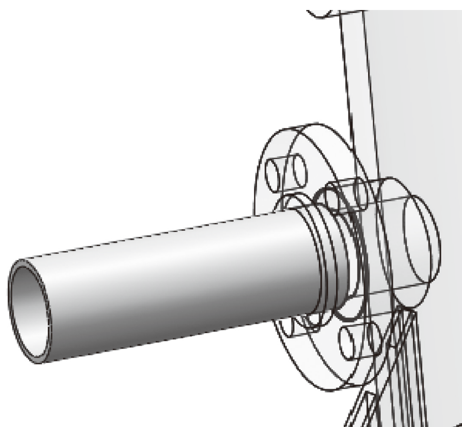


图 4-86　拖动端点

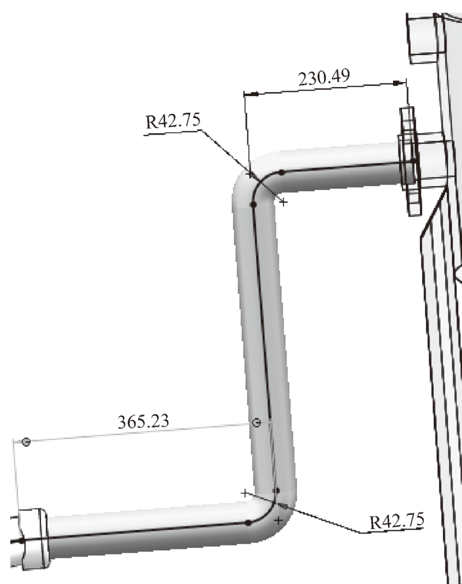


图 4-87　绘制草图 1

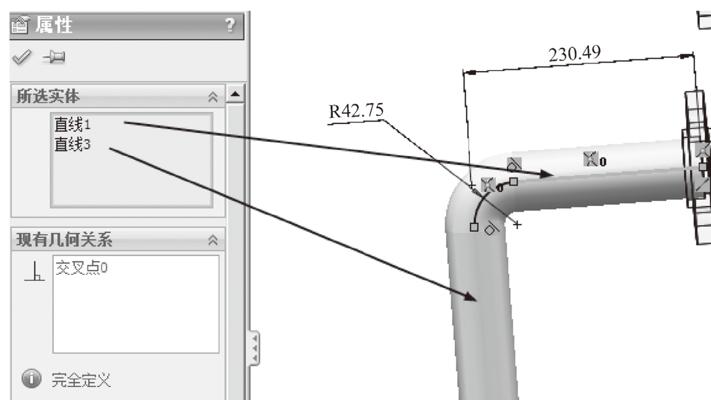


图 4-88　添加垂直约束

9）添加三通头。打开设计库中的“routing\piping\threaded fittings (npt)”文件夹，选择“threaded lateral”三通头为拖放对象。左键拖动到草图的端点，由于设计库中标准件自带有配合参考，配件会自动捕捉配合，通过“Tab”键调整放置方向，然后松开左键，在弹出的配置窗口中，选择“CLASS 3000THREADED LATER，2IN”配置，最后单击【确定】按钮，如图 4–89 所示。同时添加尺寸，如图 4–90 所示。

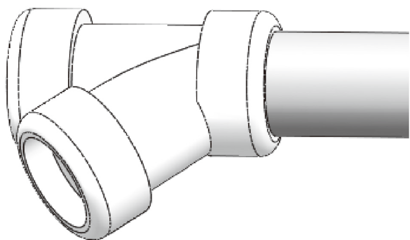


图 4–89　添加三通头

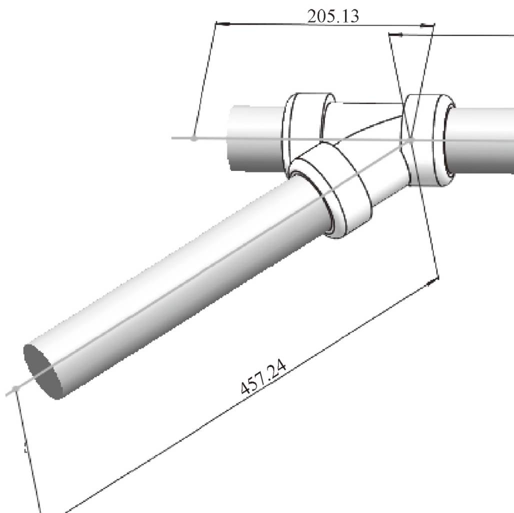


图 4–90　标注尺寸

10）添加变径管。打开设计库中的“routing\piping\threaded fittings (npt)”文件夹，选择“threaded reducer”变径管为拖放对象，左键拖动到草图的端点，通过“Tab”键调整放置方向，然后松开左键，在弹出的配置窗口中，选择“CLASS 3000THREADED REDUCER，2.00x1.00”配置，如图 4–91 所示。最后单击【确定】按钮，这时变径管前端自动伸出一段，如图 4–92 所示。

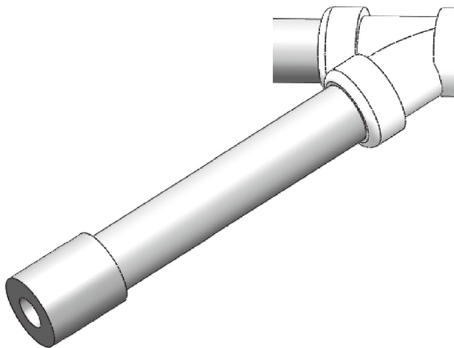


图 4–91　添加变径管 1

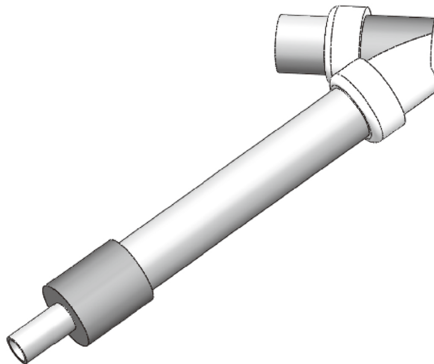


图 4–92　添加完成的变径管 1

11）选中草图工具栏的【直线】按钮，使用【Tab】键切换草图绘制平面，绘制 3D 草图，并选中草图工具栏中的【智能尺寸】按钮标注尺寸，如图 4–93 所示。

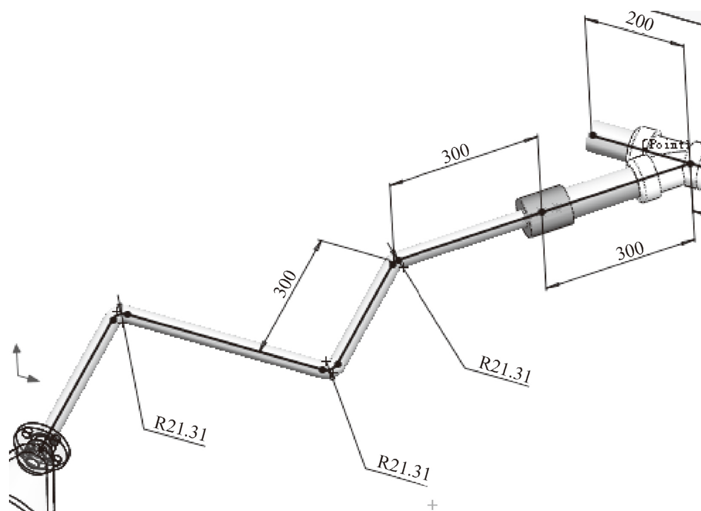


图 4–93　绘制草图 2

12）添加变径管。打开设计库中的“routing\piping\ reducers”文件夹，选择“reducer”变径管为拖放对象，左键拖动到草图的端点，通过“Tab”键调整放置方向，然后松开左键，在弹出的配置窗口中，选择“REDUCER 2x1 SCH 80”配置，如图 4–94 所示。最后单击【确定】按钮，这时变径管前端自动伸出一段，拖动端点到如图 4–95 所示长度。

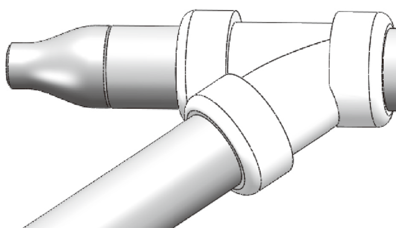


图 4–94　添加变径管 2

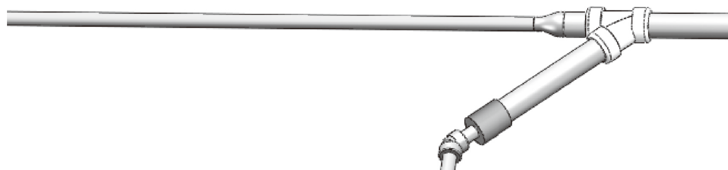


图 4–95　添加完成的变径管 2

13）选中草图工具栏的【直线】按钮，使用【Tab】键切换草图绘制平面，绘制 3D 草图。用与图 4–88 同样的方法添加垂直约束，并选中草图工具栏中的【智能尺寸】按钮标注尺寸，如图 4–96 所示。

14）添加 45 度弯管。单击右上角图标，退出草图绘制，这时系统会自动弹出“折弯 – 弯管”对话框，如图 4–97 所示。并且线路中的 45 度弯管呈高亮显示，如图 4–98 所示。单击【浏览】，打开在路径“C:\ProgramData\SolidWorks\SolidWorks \design library\routing\piping\threaded fittings (npt)”的 45 度弯管文件，并双击选择图中矩形框内的弯管文件，如图 4–99 所示。这时又弹出“折弯 – 弯管”对话框，并且在“折弯 – 弯管”对话框下的【配置】

里显示了刚才选择的弯管文件的配置，然后选择图中矩形框的配置，单击【确定】完成 45 度弯管的添加。

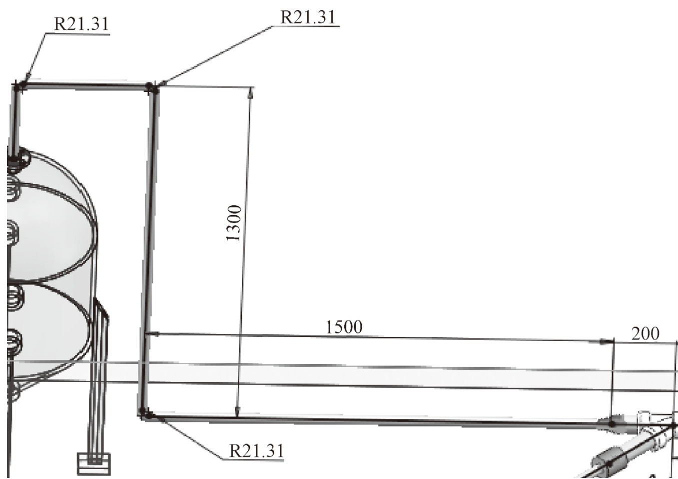


图 4–96　绘制草图 3

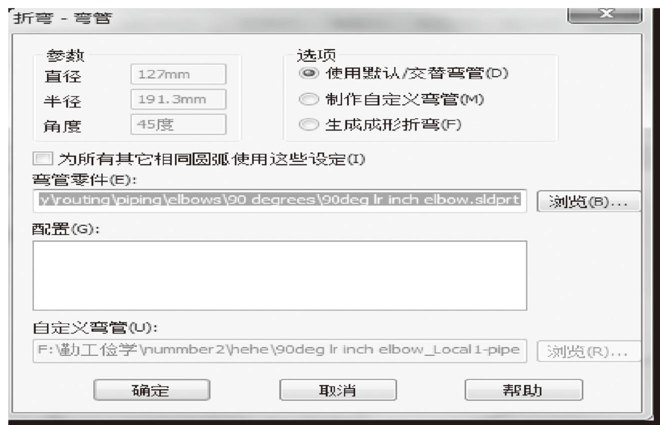


图 4–97　折弯 – 弯管

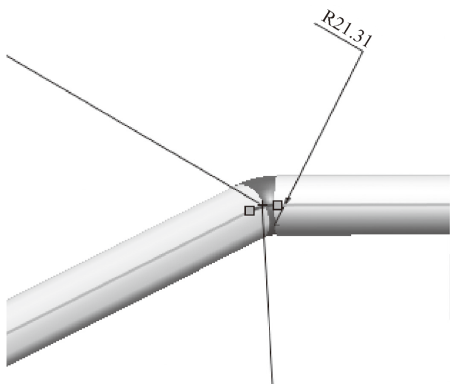


图 4–98　高亮显示 45 度弯管

15）单击完成第一条管道线路的绘制，如图 4–100 所示。

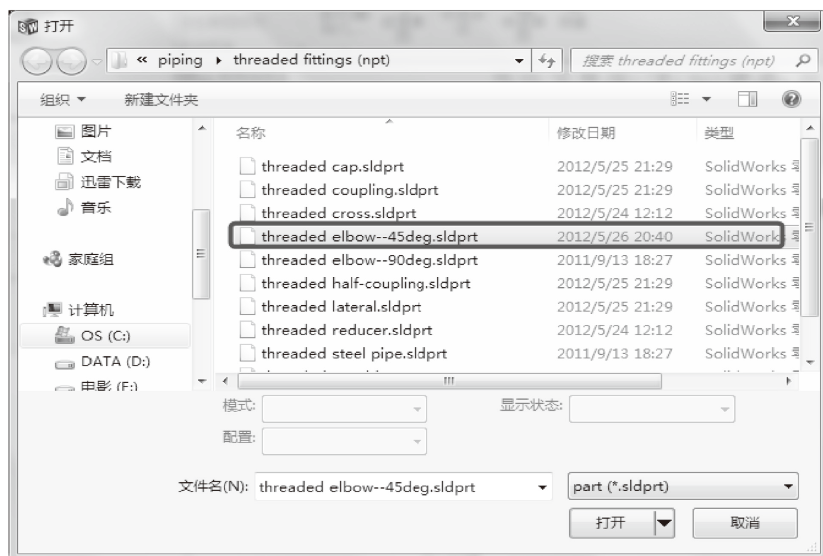


图 4–99　选择弯管

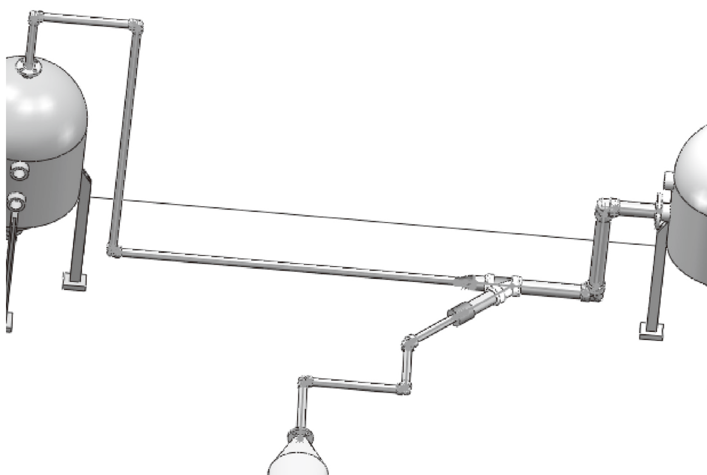


图 4–100　完成第一条管道线路

4.5.2　创建第二条管道线路

1）打开设计库中的“routing \piping\flanges”文件夹，选择“socket weld flange”法兰为拖放对象，左键拖动到 4 号水箱侧面的出口，配件会自动捕捉配合，然后松开左键，如图 4–101 所示。在弹出的配置窗口中，选择“Socket Flange 150–NPS1”配置，然后单击【确定】按钮。用同样方法添加 2 号水箱法兰，选择“Socket Flange 150–NPS2”配置，如图 4–102 所示。

2）右击 2 号水箱上的法兰，在快捷菜单栏中单击【开始步路】命令，如图 4–103 所示。

3）弹出【线路属性】属性管理器，在【文件名称】选项卡下命名步路零件为“Pipe2”；其余设置和第一条管道线路属性相同，如图 4–104 所示。

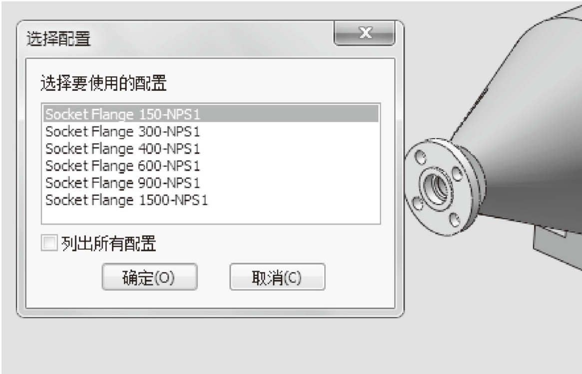


图 4–101　添加 1 号水箱法兰

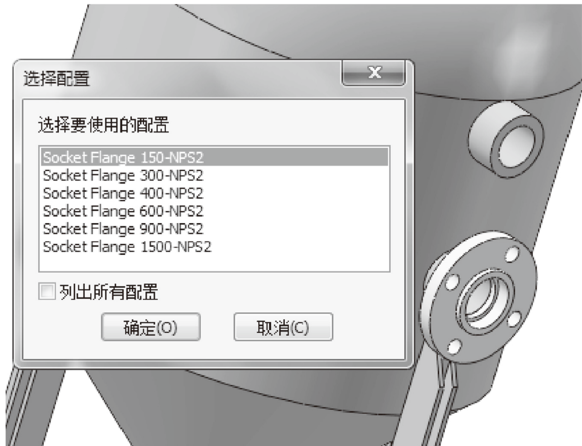


图 4–102　添加 2 号水箱法兰



图 4–103　开始步路



图 4–104　【线路属性】设置

4）这时法兰连接点延伸出一小段端头，向外拖动端头上的端点以延长端头长度。选中草图工具栏的【直线】按钮，使用【Tab】键切换草图绘制平面，绘制 3D 草图。用与图 4–88 同样的方法添加垂直约束，并选中草图工具栏中的【智能尺寸】按钮标注尺寸，如图 4–105 所示。

5）打开设计库中的“routing\piping\flanges”文件夹，选择“socket weld flange”法兰为拖放对象，左键拖动到第二条管道草图的端点处，由于设计库中标准件自带有配合参考，配件会自动捕捉配合，然后松开左键，在弹出的配置窗口中，选择“Socket Flange 150–NPS2”配置，最后单击【确定】按钮，如图 4–106 所示。在刚添加的法兰上可以直接添加另外一个相同配置的法兰，并且其会自动伸出一小段端头，如图 4–107 所示。

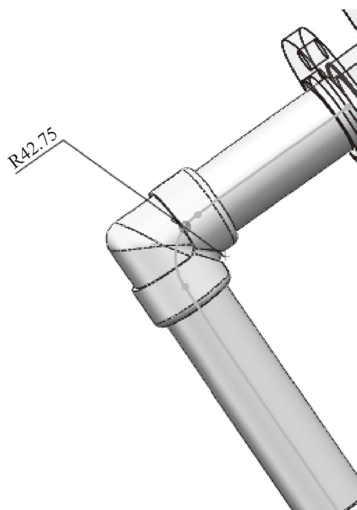


图 4–105　绘制草图 1



图 4–106　添加管道法兰

6）绘制草图。草图工具栏的【直线】按钮，使用【Tab】键切换草图绘制平面，绘制 3D 草图。用与图 4–88 同样的方法添加垂直约束，如图 4–108 所示。

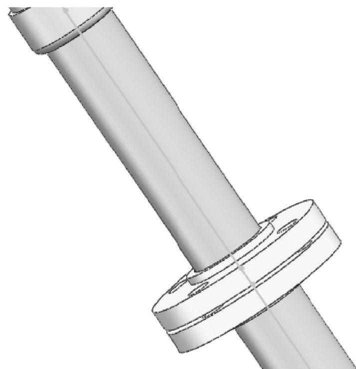


图 4–107　添加与之相配合的法兰

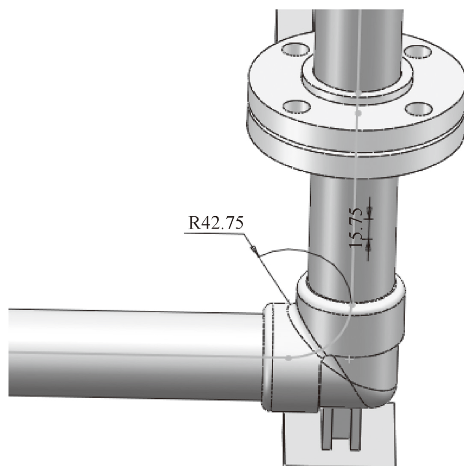


图 4–108　绘制草图 2

7）添加偏心变径管。打开设计库中的“routing\piping\ reducers”文件夹，选择

“eccentric reducer”变径管为拖放对象，左键拖动到草图的端点，由于设计库中标准件自带有配合参考，配件会自动捕捉配合，通过“Tab”键调整放置方向，然后松开左键，在弹出的配置窗口中，选择“ECC REDUCER 2x1 ”配置，如图 4–109 所示。最后单击【确定】按钮，这时变径管前端自动伸出一段，拖动端点到如图 4–110 所示长度。

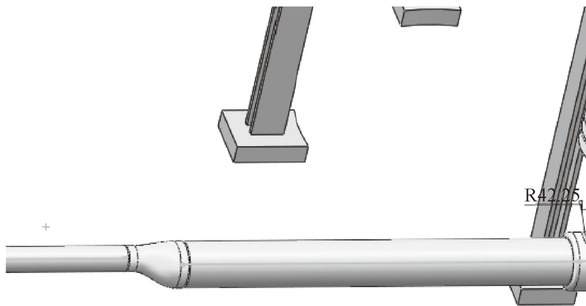


图 4–109　添加偏心变径管

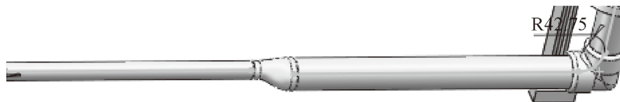


图 4–110　添加完成的偏心变径管

8）绘制草图。草图工具栏的【直线】按钮，使用【Tab】键切换草图绘制平面，绘制 3D 草图。用与图 4–88 同样的方法添加垂直约束，如图 4–111 所示。

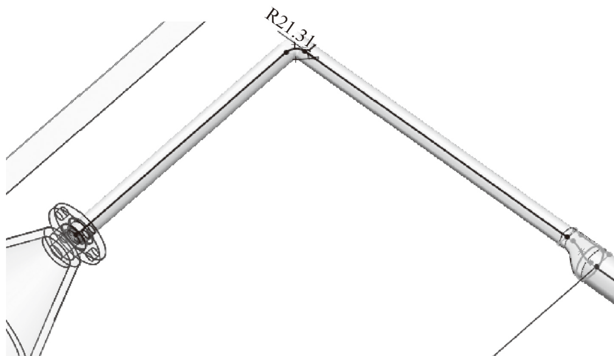


图 4–111　绘制草图 3

9）添加覆盖层。选择【管道设计】工具栏中的【覆盖层】，弹出【覆盖层】属性管理器，在【线段】选项卡下选择草图中箭头所指的线段，并选择自定义，厚度设置为 20.00mm，如图 4–112 所示。然后单击【选择材料】，弹出【材料】窗口，选择“solidworks materials\ 塑料 \ 聚丁二烯”。接着单击【应用】按钮，再单击【关闭】按钮，完成材料的选择，如图 4–113 所示。最后在【名称】里输入【覆盖层 1】，单击【应用】按钮，如图 4–114 所示。单击【确定】按钮，完成覆盖层的设置。覆盖层呈透明显示，如图 4–115 所示。

10）单击和完成第二条管道线路的绘制，如图 4–116 所示。

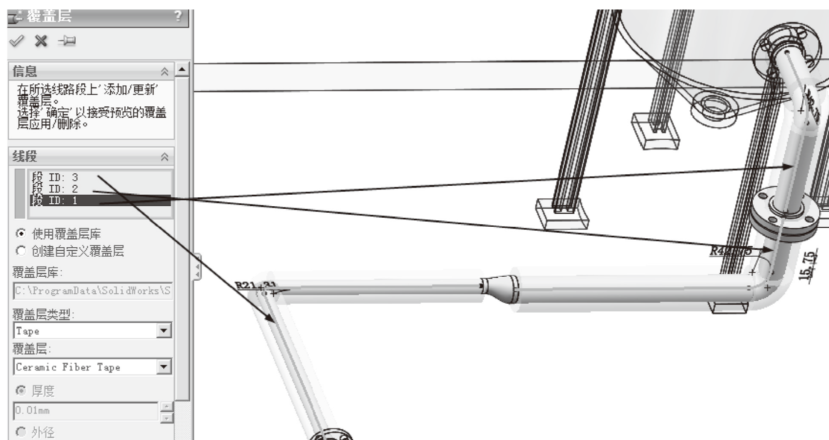


图 4–112　选择线段

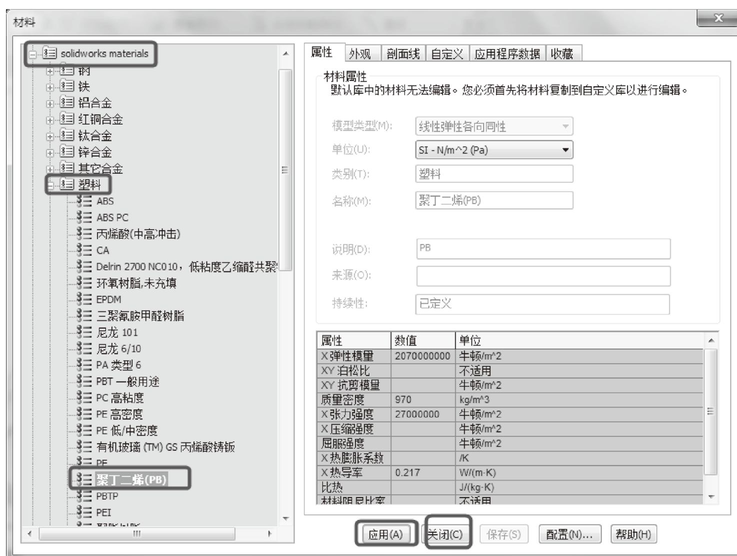


图 4–113　选择材料

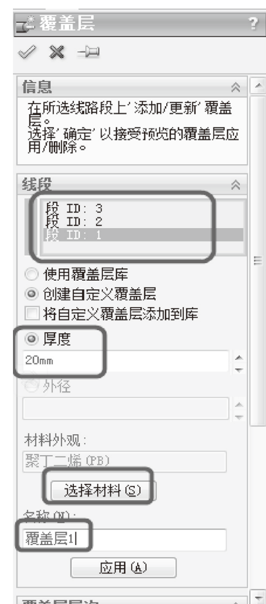


图 4–114　设置覆盖层

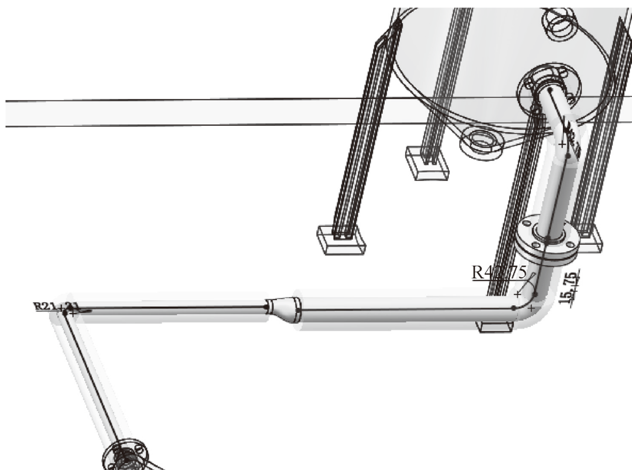


图 4–115　透明显示覆盖层

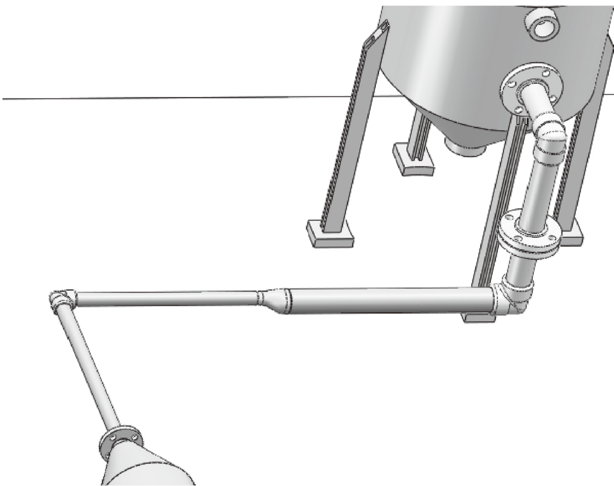


图 4–116　完成第二条管道线路

4.5.3　保存相关装配体

选择【文件】|【打包】菜单命令，弹出【打包】窗口，在所有相关的零件、零件和装配体文件前面的方框中打钩，选择【保存到文件】选项，将以上文件保存到一个指定文件夹中，单击【保存】按钮，如图 4–117 所示。至此，一个装配体的管道线路设计完成，如图 4–118 所示。

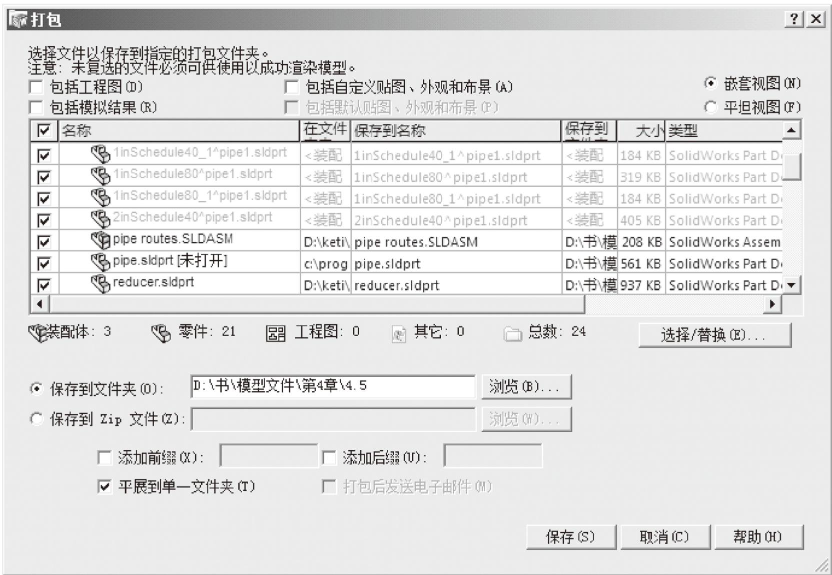


图 4–117 【打包】保存

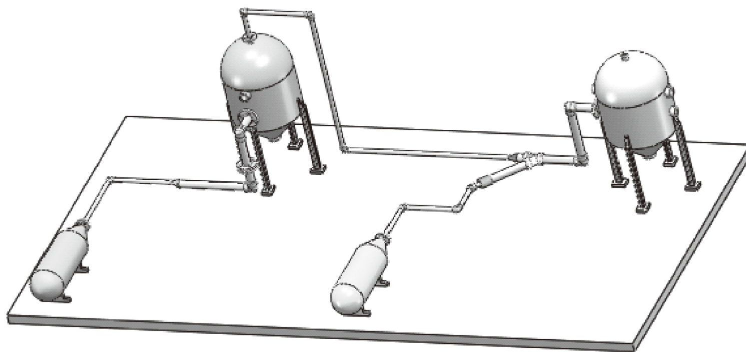


图 4–118　管道线路设计完成图

4.6　课后习题

1. 在 4.2 节中，请先装配活动钳身，再装配丝杆。
2. 在 4.3 节中，请将立柱的配合改为铰链装配。
3. 在 4.4 节中，请将开关挪动到其它位置，再重新装配电力导管。
4. 在 4.5 节中，请将 2 号水箱旋转 90 度，再重新装配管道线路。

第 5 章　工程图设计

5.1　SolidWorks 2014 新增工程图功能

5.1.1　角度运行尺寸

角度运行尺寸是在工程图或草图中从零度尺寸开始测量的尺寸集。角度运行尺寸符合 ISO-129-1: 2004 的规定，同时提供其它样式选项，如图 5-1 所示。

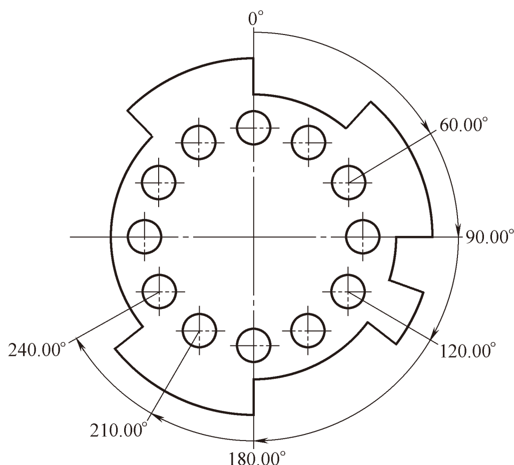


图 5-1　角度运行尺寸

5.1.2　替换工程视图的模型

工程图打开时，使用替换模型工具可以更改个别工程视图的文件参考。可以使用替换模型工具，在零件与零件、装配体与装配体以及零件与装配体之间更改文件参考。如果创建具有迭代变化或相似零件的工程图，则此工具允许用户在新上下文中重复使用工程图。

5.1.3　曲面的剖面视图

用户可以从零件父视图中创建曲面实体的剖面视图，还可以将节点和尺寸等注解应用于曲面横断面。

5.1.4　图纸格式

用户可以在工程图模板中使用第二个图纸格式。使用工程图图纸文档属性可以指定默认的图纸格式，以在向工程图文档中添加新图纸时使用。此属性使用户能够自动拥有一个供第一张图纸使用的图纸格式，以及一个供所有其它图纸使用的单独图纸格式。



根据最新国家标准（GBT 1182—2008），形位公差已改名为几何公差，但软件中并没有及时更改。本章的描述中仍使用形位公差，但标注的符号已按照最新的标准进行了标注。

5.2　缸体零件图实例

本节将生成一个缸体（见图 5–2）的零件图，如图 5–3 所示。

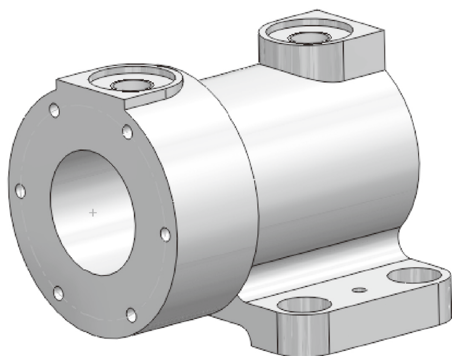


图 5–2　缸体零件模型

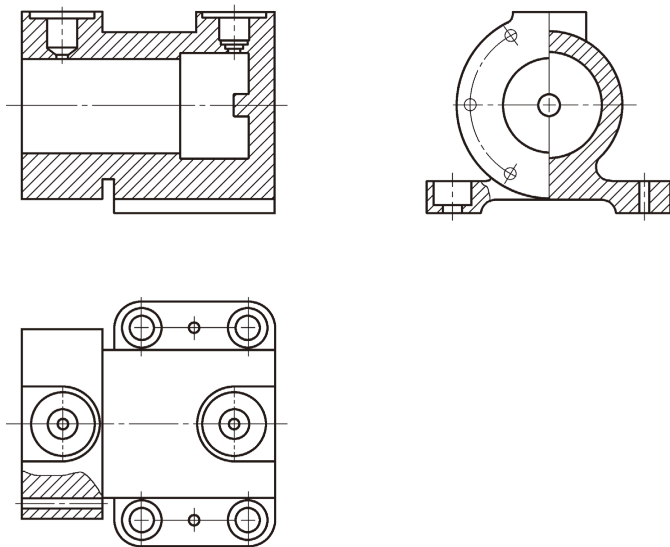


图 5–3　缸体零件图

5.2.1　准备工作

1. 打开零件

启动中文版 SolidWorks 2014，选择【文件】|【打开】命令，在弹出的【打开】窗口中选择本书配套资料中的“模型文件 \5\5.1\ 缸体 .SLDPRT”。

2. 新建工程图纸

单击【文件】|【新建】命令，弹出【新建 SolidWorks 文件】窗口，如图 5–4 所示，单击【高级】按钮，可选 SolidWorks 自带的图纸模板，如图 5–5 所示，本例选取国标 A3 图纸格式。

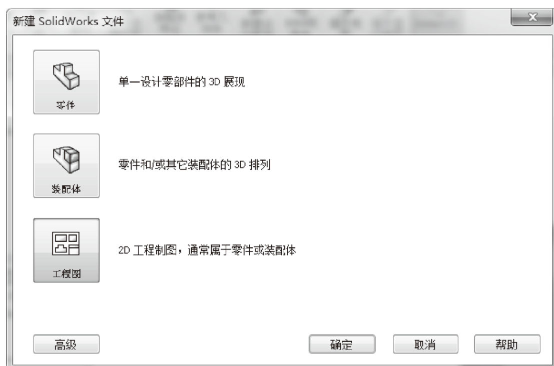


图 5–4　新建对话框



图 5–5　模板选取

3. 设置绘图标准

1）单击【工具】|【选项】按钮，在弹出【系统选项】窗口，如图 5–6 所示，单击【文档属性】选项卡。

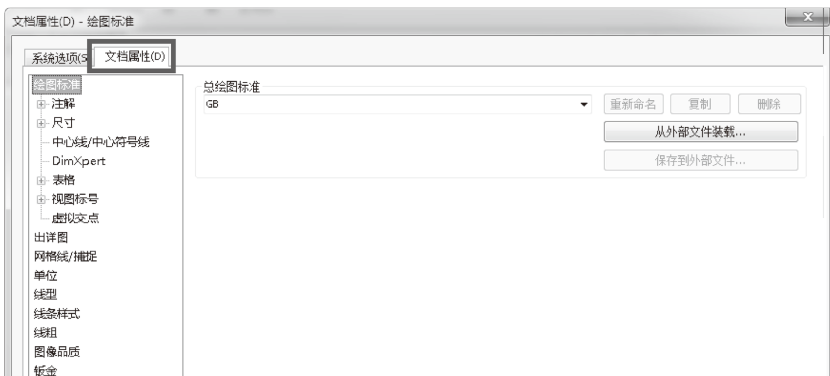


图 5–6　文档属性

2）将【总绘图标准】设置为 GB（国标），单击【确定】结束。


绘图标准可以选用，也可自己设定。

5.2.2　插入视图

1）常规的工程视图为标准的三视图，单击【插入】|【工程图视图】|【标准三视图】按钮，弹出【标准三视图】属性管理器，如图 5–7 所示。

2）在打开文档一栏中选择【缸体】，单击✔按钮继续。

3）插入完标准三视图后，如图 5–8 所示。

4）将实体视图改为工程视图，单击图中的主视图，将弹出【工程图视图 1】属性管理器，如图 5–9 所示。

5）在【显示样式】一栏中单击【消除隐藏线】按钮，单击✔继续，消除隐藏线后的视图如图 5–10 所示。



图 5–7　标准三视图属性管理器

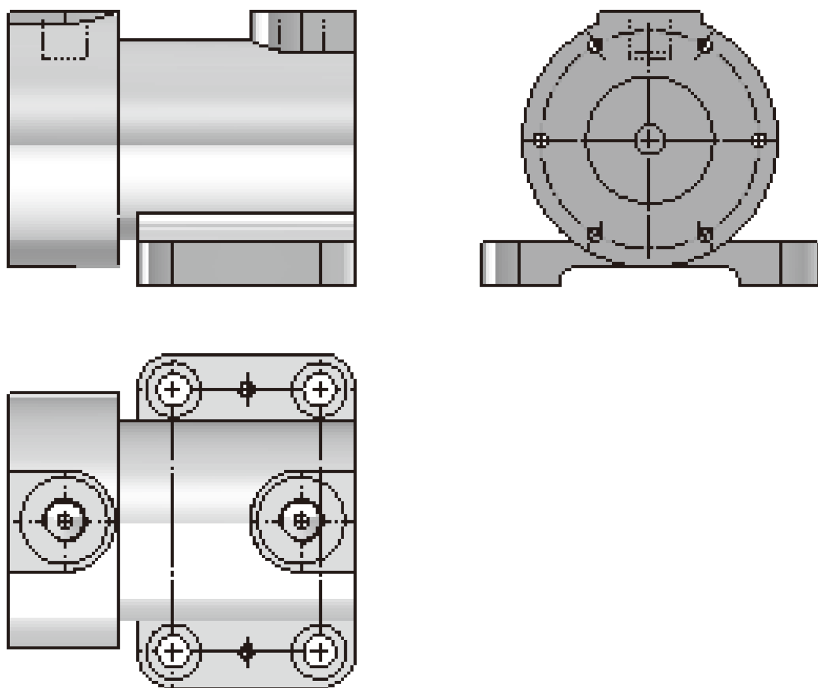


图 5–8　标准三视图

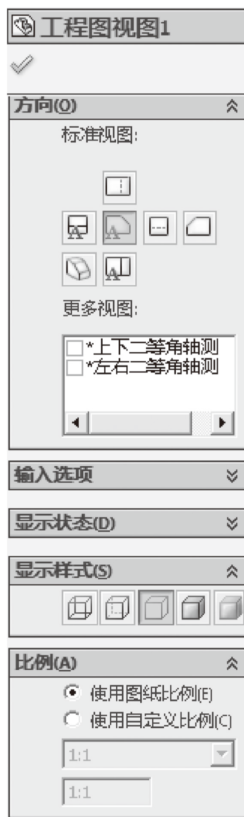


图 5-9　视图属性

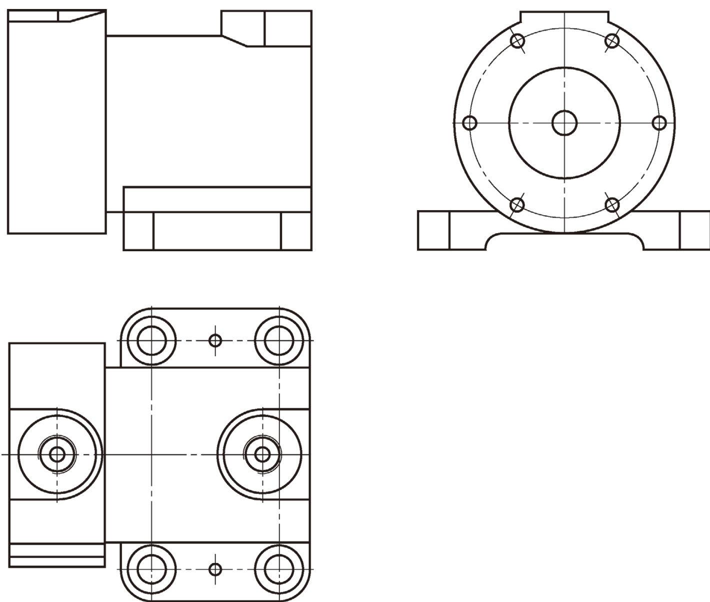


图 5-10　三视图工程图

5.2.3　绘制剖视图

1. 绘制主视图全剖图

1）单击 CommandManage 工具栏的【草图】选项卡，在矩形 下拉菜单中选择【边角矩形】，然后用矩形框住主视图，如图 5-11 所示。

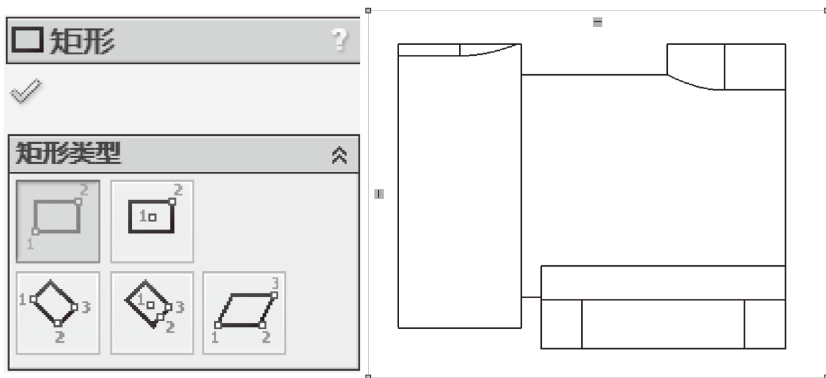


图 5-11　框住主视图

2）按住 Ctrl 键，选择刚刚绘制的四条矩形的边，单击 CommandManage 工具栏的【视图布局】选项卡，单击 【断开的剖视图】按钮，弹出【剖面视图】窗口，如图 5-12 所示。

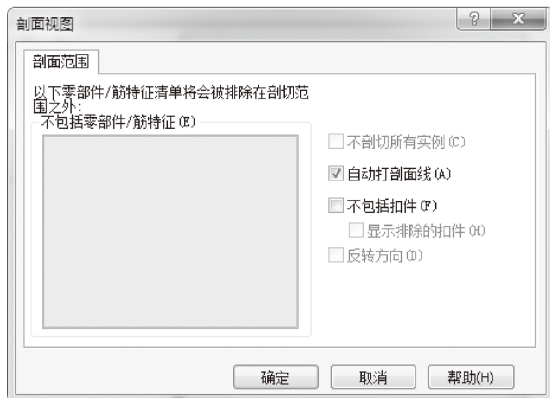


图 5–12　剖面视图窗口

3）勾选【自动打剖面线】复选框，单击【确定】按钮继续。

4）弹出【断裂的视图】属性管理器，从隐藏线可见的主视图中选择一条隐藏线，如图 5–13 所示。

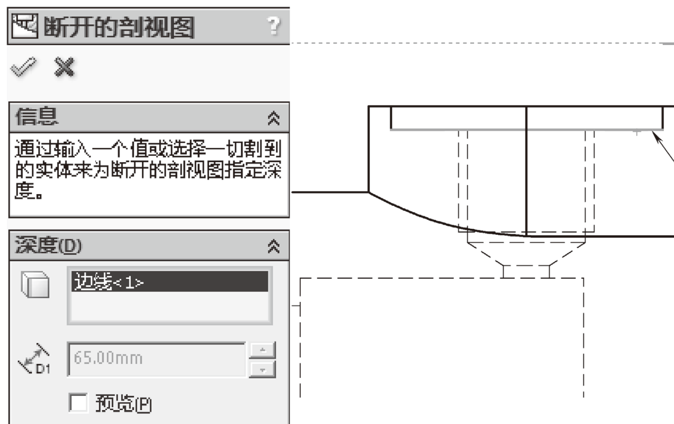


图 5–13　设置深度



视图的隐藏线可以随时切换显示。

5）单击✔按钮继续，生成的全剖视图如图 5–14 所示。

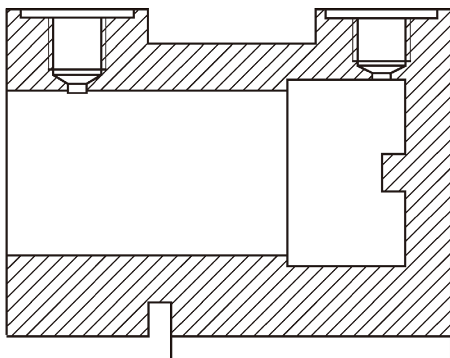


图 5–14　全剖视图

2. 绘制左视图半剖图

1）单击 CommandManage 工具栏的【草图】选项卡，使用矩形工具绘制矩形将右视图的右半部份框住，如图 5–15 所示。

2）按住 Ctrl 键，选择刚刚绘制的四条矩形的边，然后单击 CommandManage 工具栏的【视图布局】选项卡，单击【断开的剖视图】按钮，弹出【断开的剖视图】属性管理器，勾选【自动打剖面线】复选框，单击【确定】按钮继续。在【深度】中输入 65.00mm，如图 5–16 所示。

3）单击按钮继续，生成如图 5–17 所示的半剖视图。

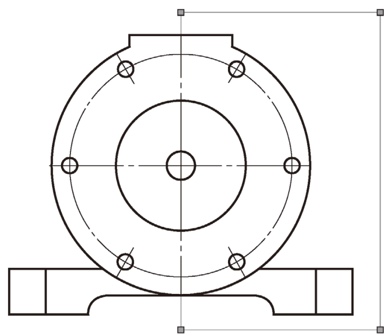


图 5–15　绘制矩形

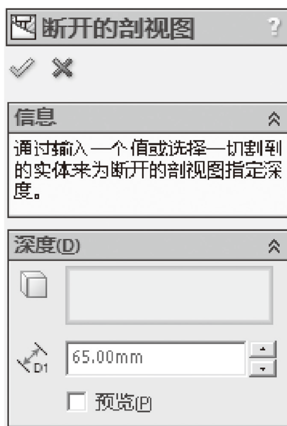


图 5–16　剖切深度

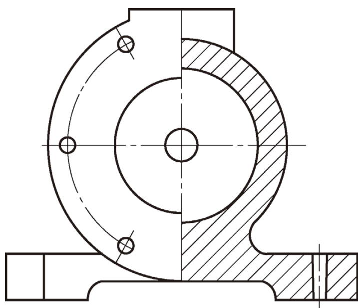


图 5–17　半剖视图

3. 绘制左视图与俯视图的局部剖视图

1）单击 CommandManage 工具栏的【视图布局】选项卡，单击【断开的剖视图】按钮，弹出【断开的剖视图】属性管理器。在主视图绘制闭环样条曲线，如图 5–18 所示。

2）绘制样条曲线后，弹出【断开的剖视图】属性管理器，设定深度为 46.00mm，如图 5–19 所示。

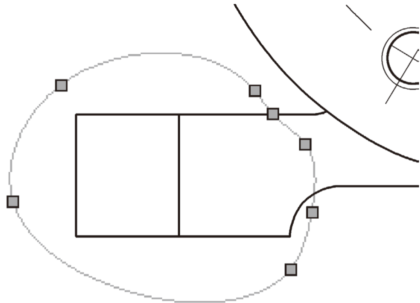


图 5–18　绘制闭环样条曲线

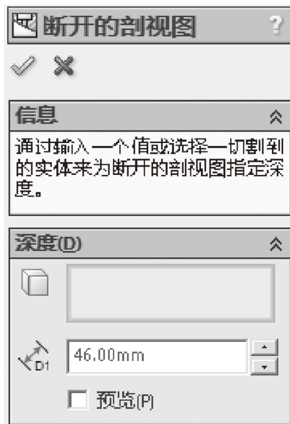


图 5–19　断开的剖视图属性管理器

3）单击按钮继续，生成如图 5–20 的局部剖视图。

4）用相同方法绘制俯视图的局部剖图，结果如图 5–21 所示。

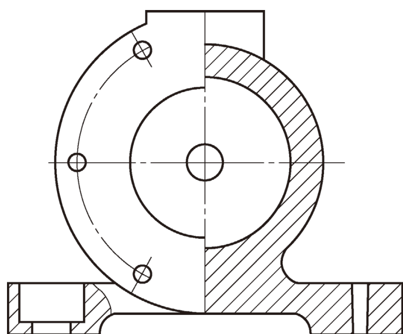


图 5–20　左视图局部剖视图

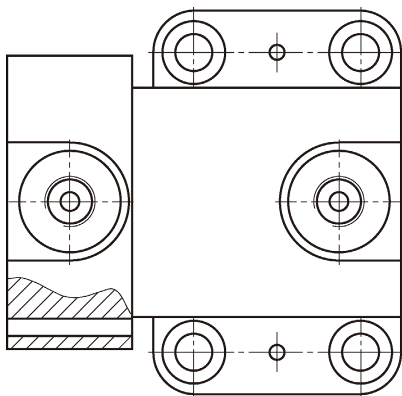


图 5–21　俯视图局部剖视图

4. 标注中心线

1）单击 CommandManage 工具栏的【注解】选项卡，单击 中心线 按钮，弹出【中心线】属性管理器，如图 5–22 所示。

2）按住 Ctrl 键，选择两条边线，如图 5–23 所示。

3）标注后的中心线如图 5–24 所示。

4）以此类推，将整个工程图的部件全部标上中心线。

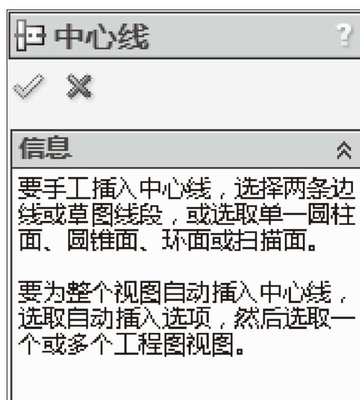


图 5–22　中心线属性管理器

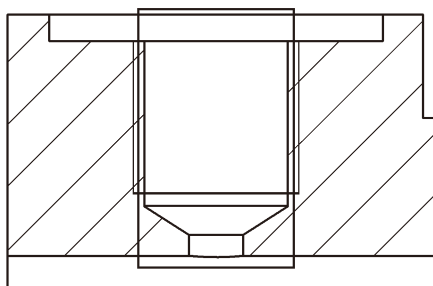


图 5–23　标注的中心线的两个边线

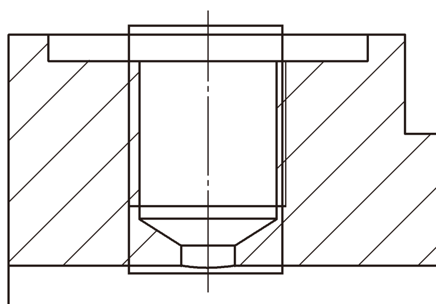


图 5–24　标注后的中心线

5. 标注未标中心符号线

1）单击 CommandManage 工具栏的 中心符号线 按钮，弹出【中心符号线】属性管理器，如图 5–25 所示，选中【选项】一栏中【单一中心线符号】按钮。

2）单击圆的轮廓线，如图 5–26 所示。

3）标注之后如图 5–27 所示。

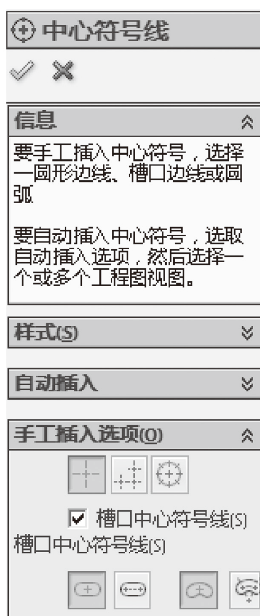


图 5–25　中心线符号属性管理器

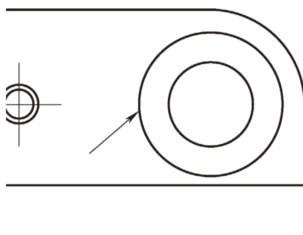


图 5–26　圆的轮廓线

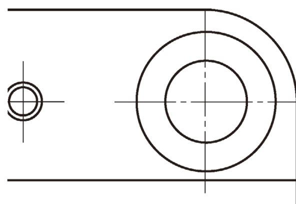


图 5–27　标注后的中心线符号

4）其它的中心线符号标注以此类推，标注全部中心线和中心线符号之后的图如图 5–28 所示。

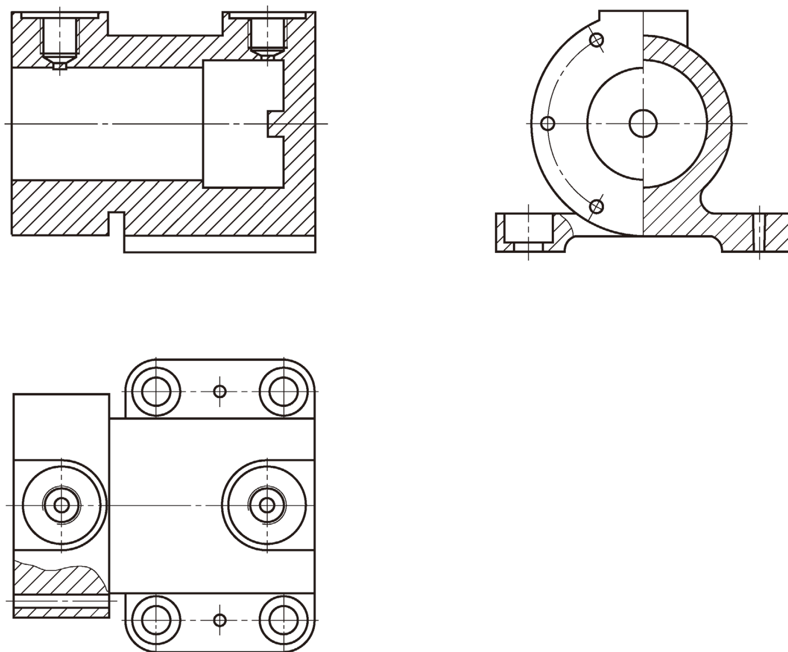


图 5–28　标注完中心线的工程图

5.2.4　标注尺寸

1. 手工为零件标注尺寸

1）单击 CommandManage 工具栏的【注解】选项卡，单击按钮。

2）单击要标注图线，类似实体模型标注一样手工为工程图标注，如图 5-29 所示。

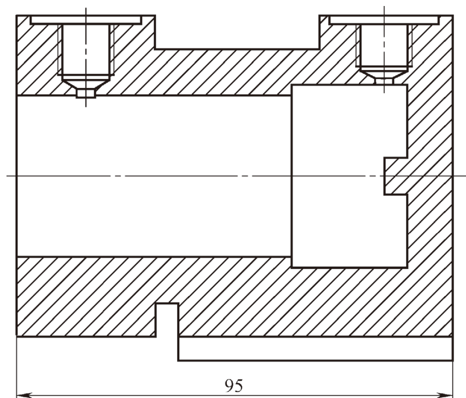


图 5-29　手工标注

3）其它的尺寸标注以此类推，全部尺寸标注如图 5-30 所示。

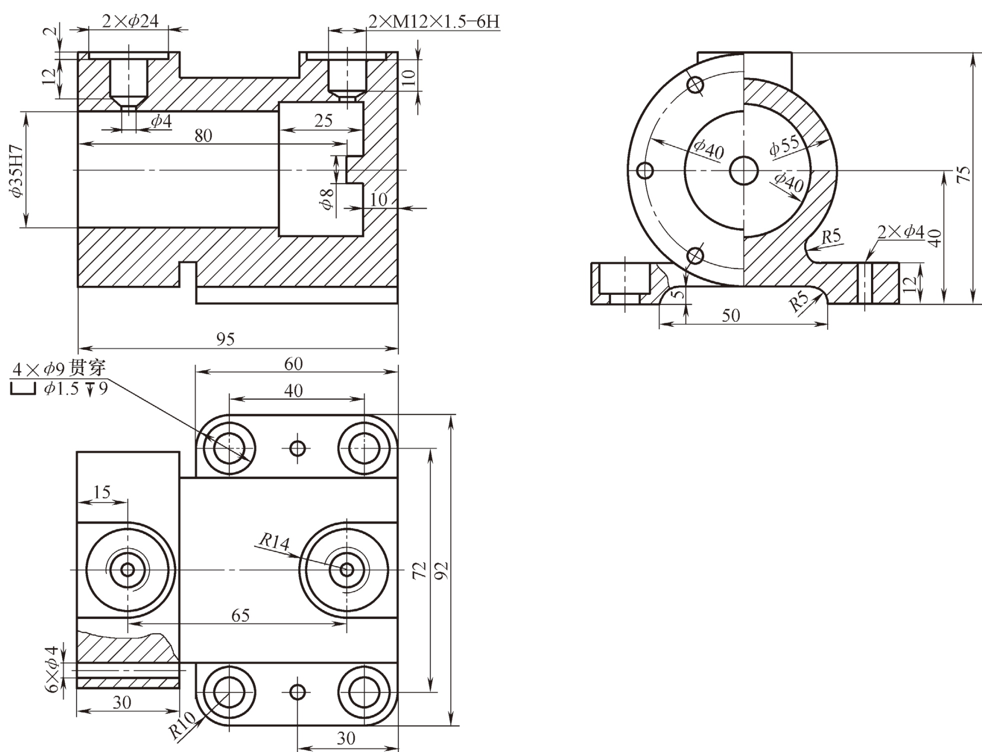


图 5-30　全部尺寸标注

2. 手工为零件标注表面粗糙度

1）单击 CommandManage 工具栏的【注解】选项卡，单击 表面粗糙度符号 按钮。

2）单击要标注图线，输入表面粗糙度数值，如图 5-31 所示。

3）其它的尺寸标注以此类推，标注完表面粗糙度的左视图如图 5-32 所示。

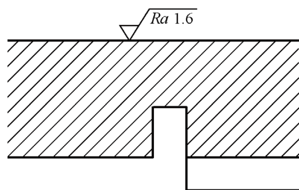


图 5–31　标注表面粗糙度

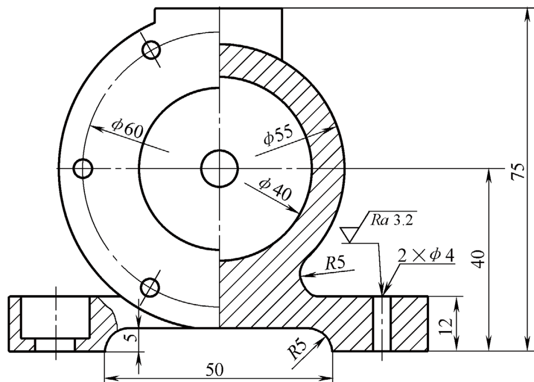


图 5–32　标注完表面粗糙度的左视图

3. 为零件标注基准特征及形位公差

1）单击 CommandManage 工具栏的【注解】选项卡，单击 基准特征 按钮，选择标注线，并输入字母【A】，如图 5–33 所示。

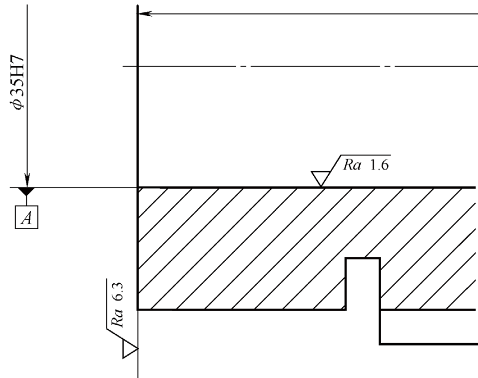


图 5–33　标注基准特征

2）单击 CommandManage 工具栏的【注解】选项卡，单击 形位公差 按钮，弹出【属性】窗口，输入形位公差，如图 5–34 所示。



图 5–34　形位公差属性对话框

注意 形位公差的类型符号，用户可以自由选择。

3）单击【确定】按钮，调整形位公差位置，结果如图 5-35 所示。

图 5-35　标注形位公差

4）至此，缸体工程图已绘制完毕，如图 5-36 所示。

图 5-36　绘制完成的缸体工程图

5.2.5　保存

1. 常规保存

如同编辑其它的文档一样，单击工具栏的【保存】按钮即可保存文件。

2. 保存工程图

1）单击【文件】|【另存为】菜单命令，弹出【另存为】窗口，如图 5–37 所示。

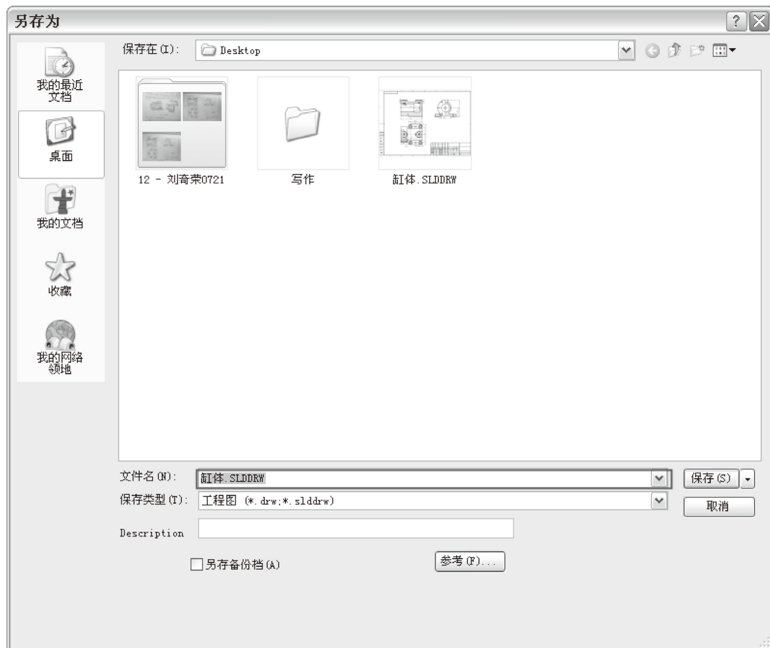


图 5–37　【另存为】窗口

2）在保存类型中选择【工程图（*.drw；*.slddrw）】，单击保存按钮完成文件的保存。

5.3　钳身零件图实例

本节将生成钳身（见图 5–38）的零件图，如图 5–39 所示。

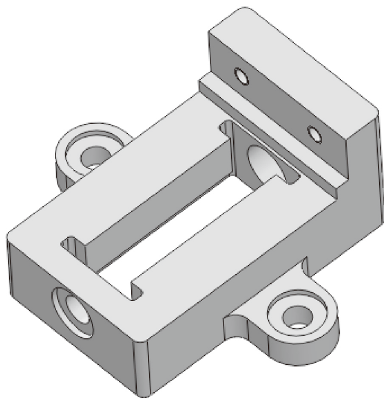


图 5–38　钳身零件模型

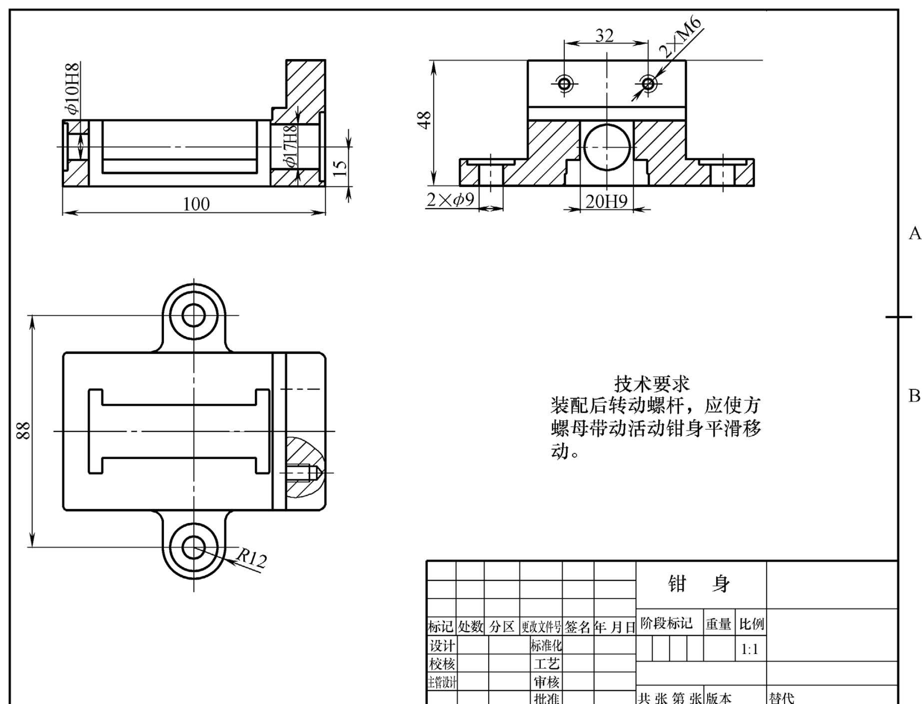


图 5–39　钳身零件图

5.3.1　准备工作

1. 打开零件

启动中文版 SolidWorks 2014，选择【文件】|【打开】命令，在弹出的【打开】窗口中选择本书配套资料中的“模型文件 \5\5.3\ 钳身 .SLDPRT”。

2. 新建工程图纸

单击【文件】|【新建】命令，弹出【新建 solidworks 文件】窗口，单击【高级】按钮，选取国标 A3 图纸格式。

5.3.2　插入视图

1）常规的工程视图为标准的三视图，单击【插入】|【工程图视图】|【标准三视图】按钮，弹出【标准三视图】属性管理器，如图 5–40 所示。

2）在【打开文档】选项组中选择【钳身】，单击✔按钮继续。

3）插入完标准三视图后，如图 5–41 所示。

4）将实体视图改为工程视图，单击图中的主视图，将弹出【工程图视图 1】属性管理器，如图 5–42 所示。

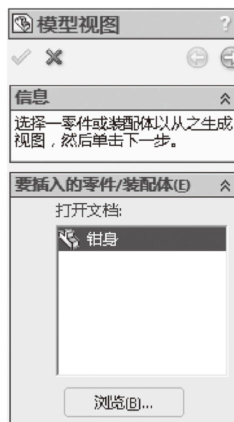
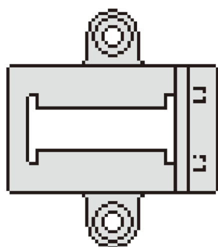


图 5–40 【标准三视图】属性管理器



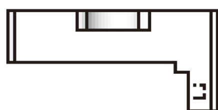


图 5-41　标准三视图

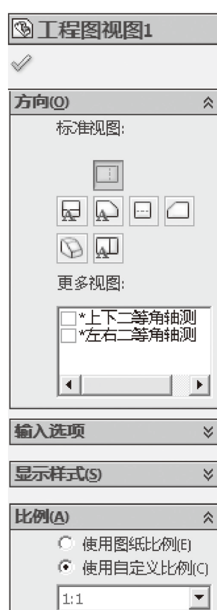


图 5-42　【工程图视图 1】属性管理器

5）在【方向】选项组中单击【上视】按钮，【显示样式】栏中单击【隐藏线可见】按钮，【比例】选项组中选择【使用自定义比例】按钮，并输入数值为 1:1。

6）单击继续，经过适当调整后的视图如图 5-43 所示。

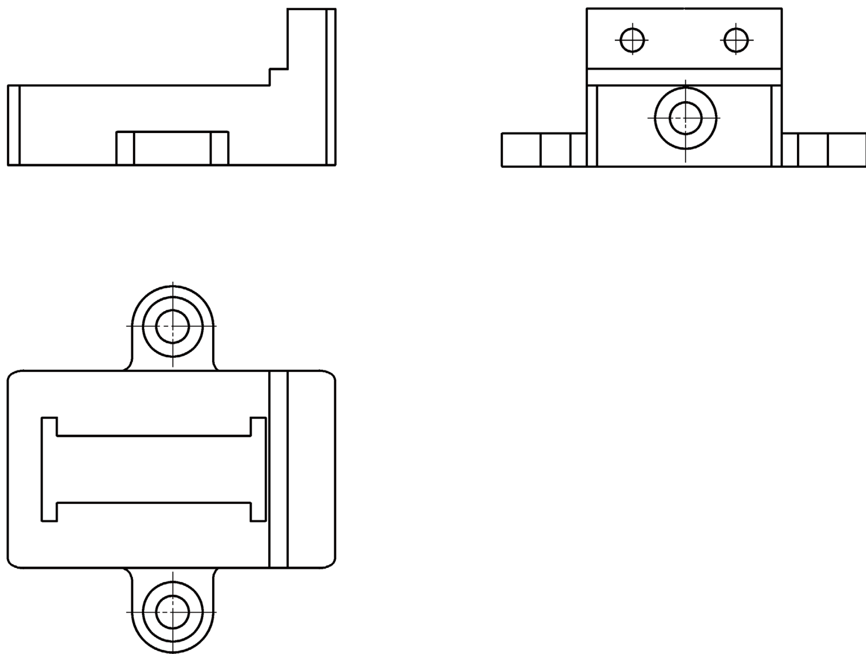


图 5-43　三视图工程图

5.3.3　绘制剖视图

1. 绘制主视图全剖图

1）单击 CommandManage 工具栏的【草图】选项卡，在矩形 下拉菜单中选择【边角矩形】，然后用矩形框住主视图，如图 5–44 所示。

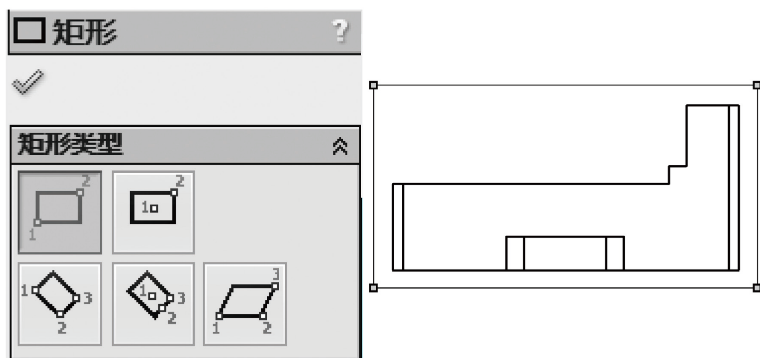


图 5–44　框住主视图

2）按住 Ctrl 键，选择刚刚绘制的四条矩形的边线，单击 CommandManage 工具栏的【视图布局】选项卡，单击 【断开的剖视图】按钮，弹出【断开的剖视图】属性管理器，输入【剖切深度】为 44.00mm，如图 5–45 所示。

3）或从隐藏线可见的主视图中选择一条隐藏线，如图 5–46 所示。

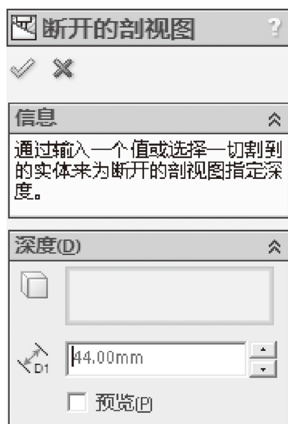
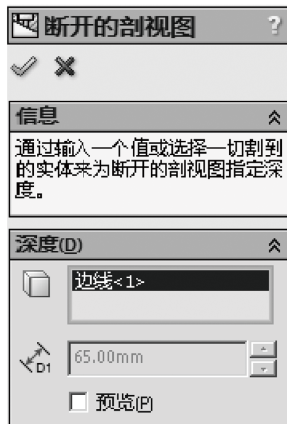


图 5–45　断开的剖视图属性管理器



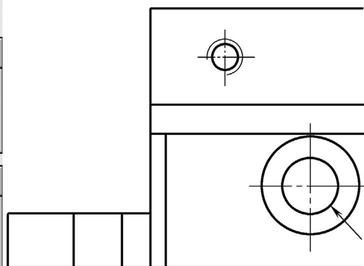


图 5–46　剖面线深度对话框

4）单击 按钮，生成的剖视图如图 5–47 所示。

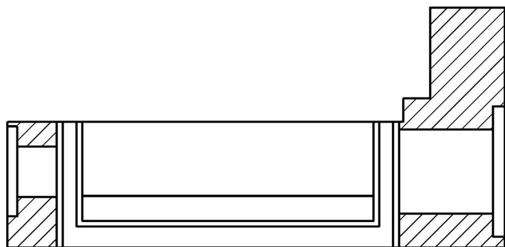


图 5–47　剖视图

2. 绘制左视图的剖视图

1）单击 CommandManage 工具栏的【草图】选项卡，在矩形下拉菜单中单击【边角矩形】按钮，用矩形框住左视图中要剖切的区域，如图 5–48 所示。

2）按住 Ctrl 键，选择刚刚绘制的四条矩形的边，然后单击 CommandManage 工具栏的【视图布局】选项卡，单击【断开的剖视图】按钮，弹出【断开的剖视图】属性管理器，输入【剖切深度】为 50.00mm，如图 5–49 所示。

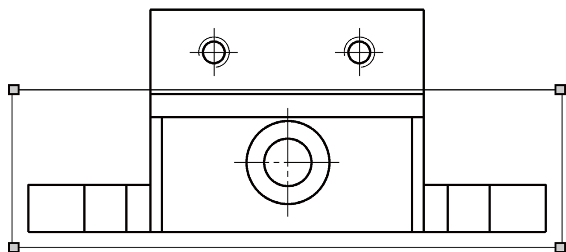


图 5–48　框住左视图的剖切部分

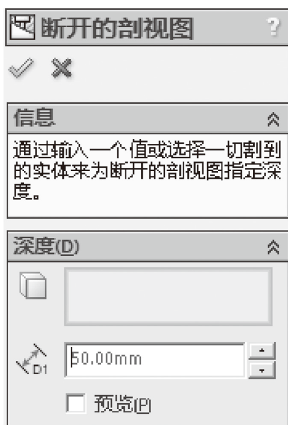


图 5–49　设置剖切深度

3）生成的剖视图如图 5–50 所示。

3. 绘制俯视图的局部剖图

1）单击 CommandManage 工具栏的【视图布局】选项卡，单击【断开的剖视图】按钮，弹出【断开的剖视图】属性管理器。

2）使用草图工具中的【样条曲线】工具绘制闭环样条曲线，如图 5–51 所示。

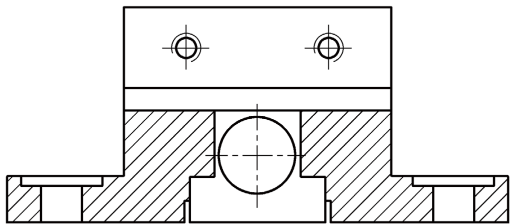


图 5–50　生成的左视图剖视图

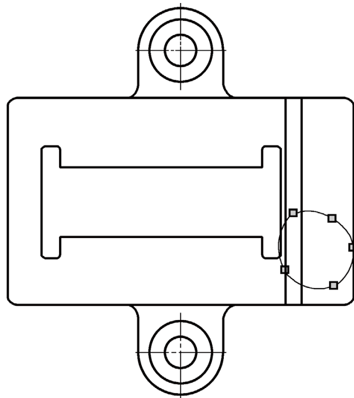


图 5–51　绘制闭环样条曲线

3）退出草图绘制状态。弹出【断开的剖视图】属性管理器，设定【剖切深度】为 9.00mm，单击按钮，生成如图 5–52 所示的局部剖视图。

4）单击俯视图，弹出【工程图视图 2】属性管理器，在【装饰螺纹线显示】一栏中选中“高品质”单选按钮，如图 5–53 所示。

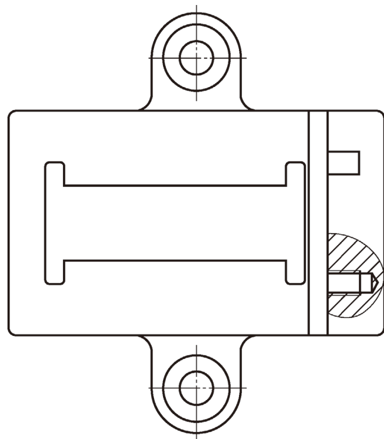


图 5–52　生成的俯视图局部剖视图

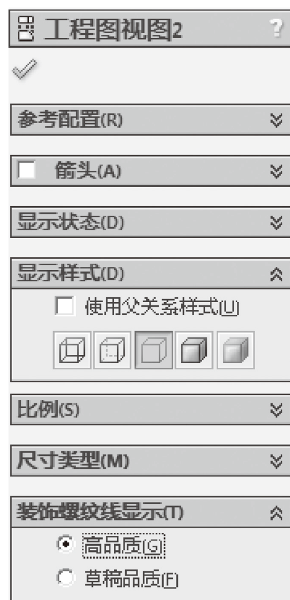


图 5–53　工程视图 2 对话框

5）单击【确定】按钮，结果如图 5–54 所示。

4. 隐藏多余轮廓线

1）选择工程图多余轮廓线，如图 5–55 所示。

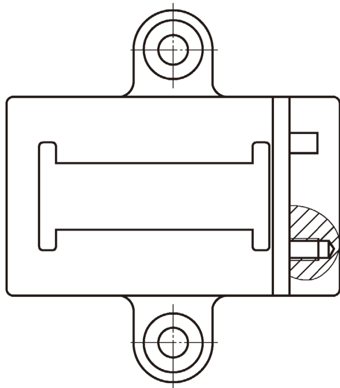


图 5–54　生成的俯视图局部剖视图

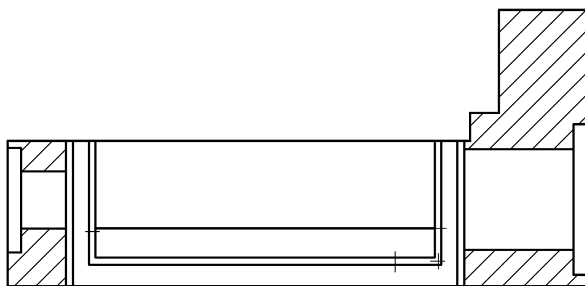


图 5–55　选择俯视图多余轮廓线

2）单击鼠标右键，在弹出的快捷菜单中选择【线色命令】菜单命令，弹出【编辑线色】窗口，将线色设置成白色，从而隐藏多余轮廓线，如图 5–56 所示。

3）单击【确定】按钮，结果如图 5–57 所示。

4）依此方法隐藏其余的多余轮廓线，结果如图 5–58 所示。

5. 标注及修改中心线

1）单击 CommandManage 工具栏的【注解】选项卡，单击 中心线 按钮，弹出【中心线】属性管理器，如图 5–59 所示。

2）选择两个边线，结果如图 5–60 所示。

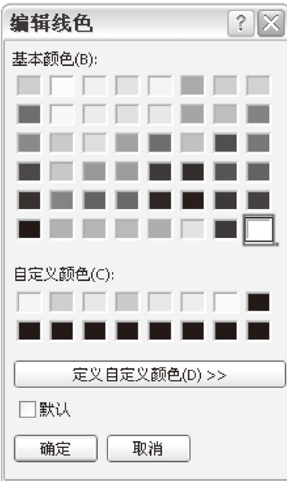
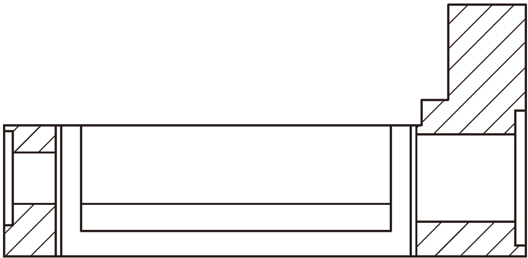
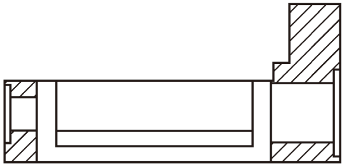
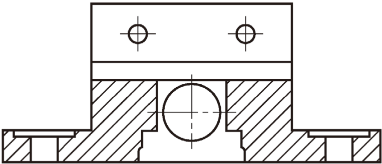
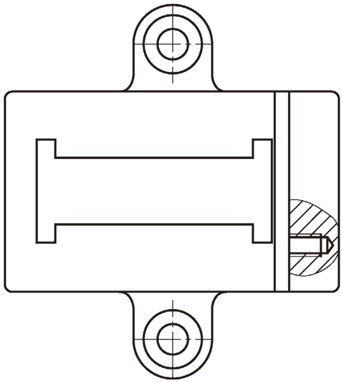


图 5-56 【编辑线色】属性管理器


图 5-57　隐藏多余轮廓线






图 5-58　隐藏多余轮廓线后的工程图

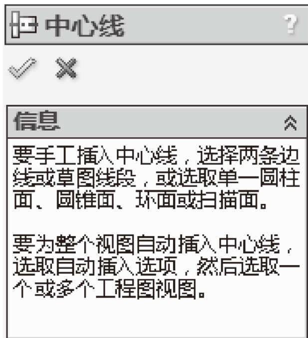
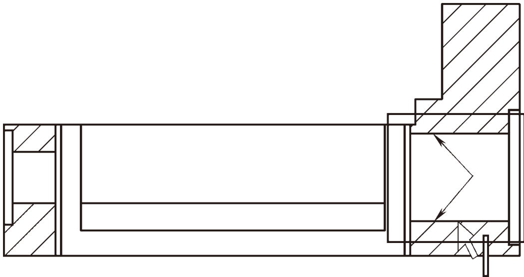


图 5-59　中心线对话框


图 5-60　选择标注中心线的两个边线

3）标注后的中心线如图 5–61 所示。

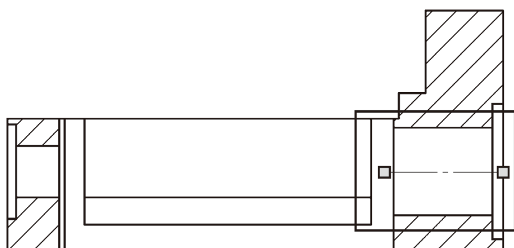


图 5–61　标注后的中心线

4）以此类推，将整个工程图的部件全部标上中心线。

6. 标注未标中心符号线

1）单击 CommandManage 工具栏的【中心符号线】按钮，弹出【中心符号线】属性管理器，如图 5–62 所示，单击【选项】一栏中【单一中心线符号】按钮。

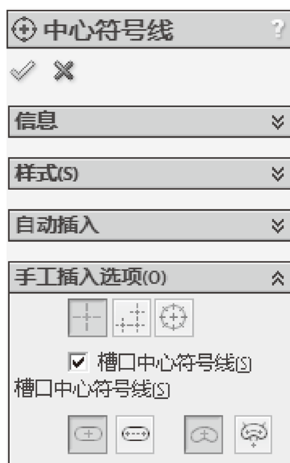


图 5–62　中心线符号对话框

2）单击圆的轮廓线，如图 5–63 所示。

3）标注中心线符号完成后如图 5–64 所示。

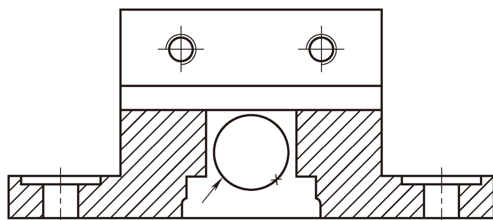


图 5–63　选择圆的轮廓线

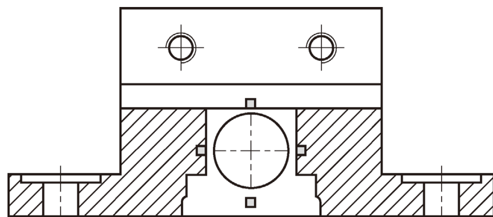


图 5–64　标注后的中心线符号

4）其它的中心线符号标注以此类推，标注全部中心线和中心线符号如图 5–65 所示。

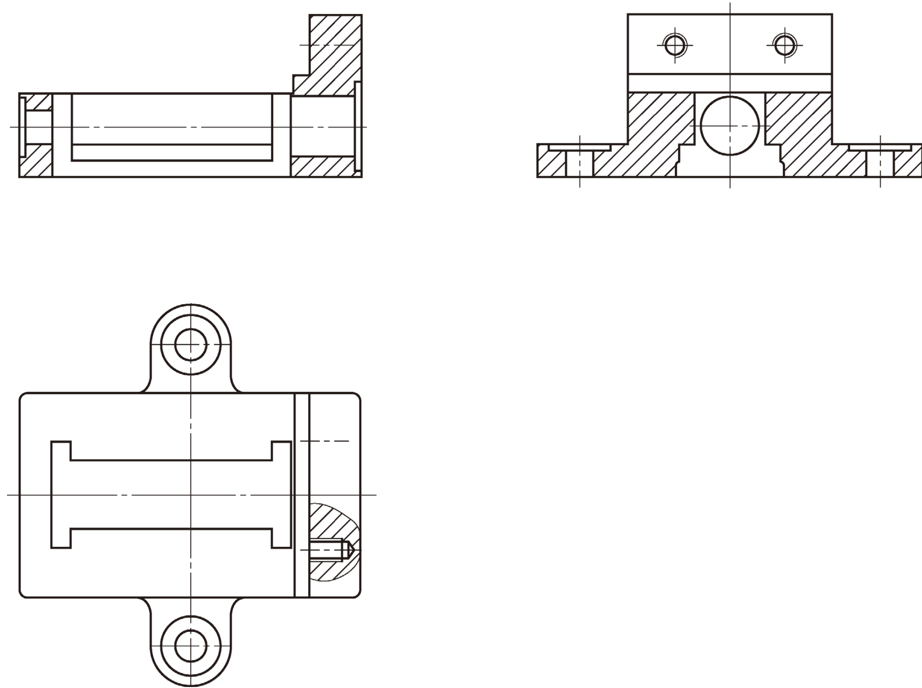


图 5–65　标注完中心线符号后的工程图

5.3.4　标注尺寸

1. 手工为零件标注尺寸

1）单击 CommandManage 工具栏的【注解】选项卡，单击 智能尺寸 按钮。弹出【尺寸】属性管理器，如图 5–66 所示。

2）单击要标注的图形要素，如图 5–67 所示。



图 5–66 【尺寸】属性管理器

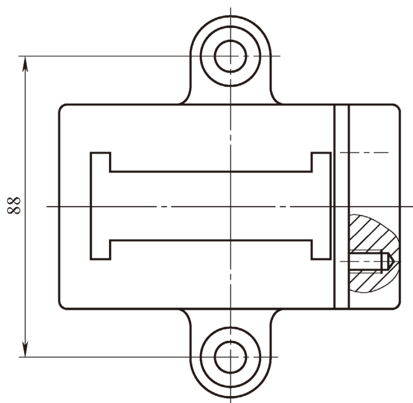


图 5–67　手工标注

3）其它的尺寸标注以此类推，全部尺寸标注如图 5-68 所示。

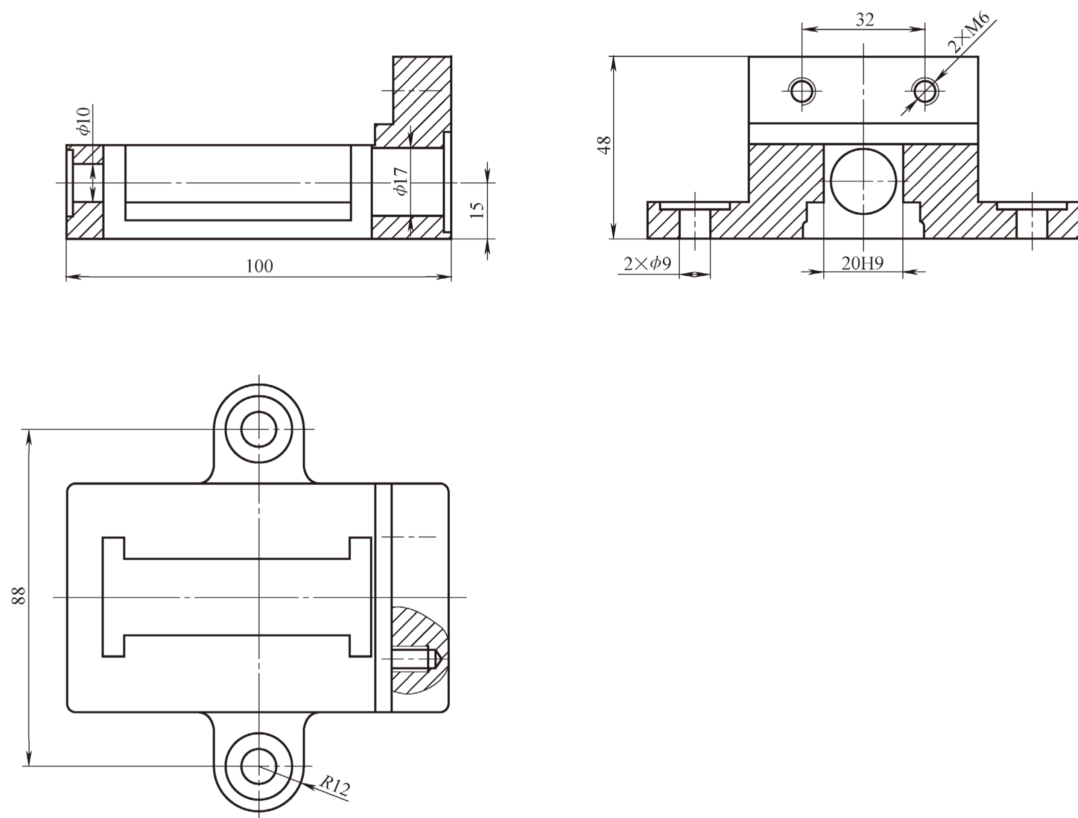


图 5-68　标注完全部尺寸的工程图

2. 为尺寸标注公差

1）单击要标注公差的尺寸，弹出【尺寸】属性管理器，设置如图 5-69 所示。



图 5-69　尺寸对话框

2）单击✔按钮，结果如图 5–70 所示。

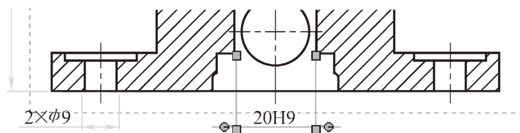


图 5–70　标注尺寸公差

3）依此绘制其它尺寸公差，结果如图 5–71 所示。

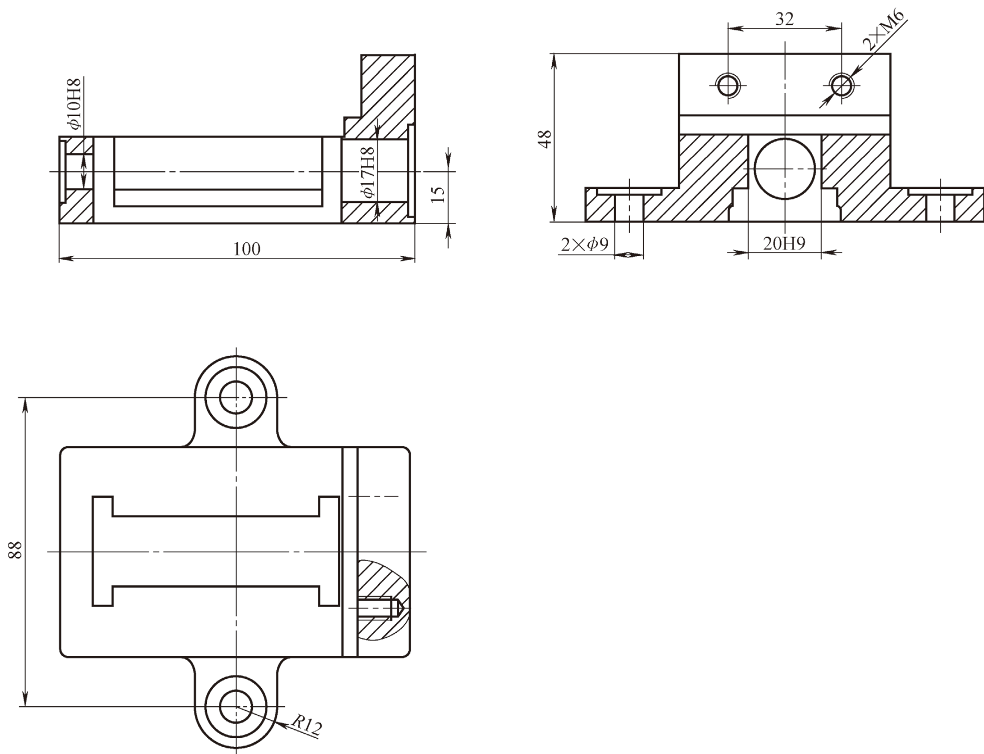


图 5–71　标注完全部尺寸及公差的工程图

3. 为零件图规定技术要求

1）单击 CommandManage 工具栏的【注解】选项卡，单击 注释 按钮，弹出【注释】属性管理器，输入技术要求。在工程图中单击适当位置，弹出【格式化】选项卡，如图 5–72 所示。

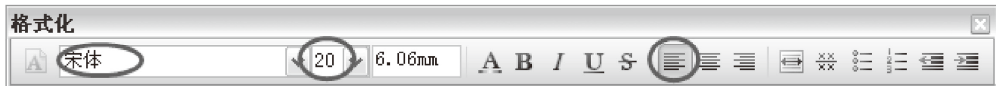


图 5–72 【格式化】选项卡

2）标写技术要求，结果如图 5–73 所示。

4. 修改标题栏

1）在工程图中的空白处单击鼠标右键，弹出快捷菜单，选择【编辑图标格式】菜单命令，如图 5–74 所示。

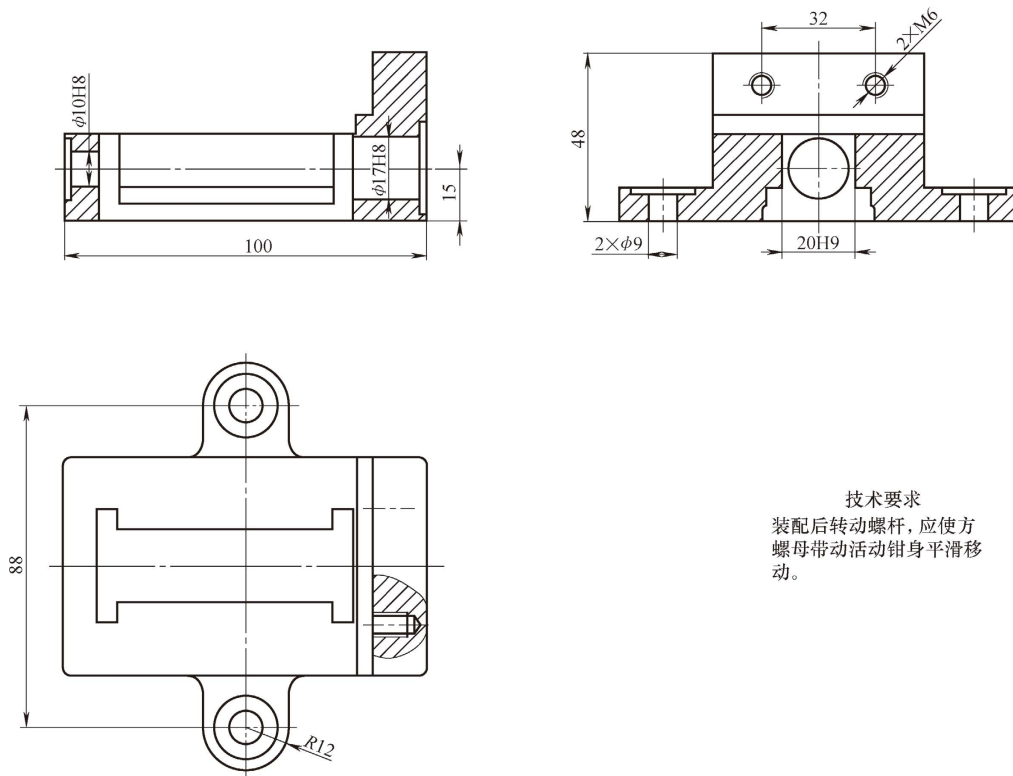


图 5-73　规定技术要求



图 5-74　右键单击

2）双击标题栏中的“1:2”，改为 1:1。同时使用【注释】功能添加标题栏，单击绘图区右上方的按钮后，结果如图 5-75 所示。

						钳 身			
标记	处数	分区	更改文件号	签名	年 月 日	阶段标记	重量	比例	
设计			标准化					1:1	
校核			工艺						
主管设计			审核						
			批准			共 张 第 张	版本		替代

图 5-75　标题栏

图纸格式可以保存成工程图模板，这样在绘制其它工程图时可以直接调用。

3）至此，钳身工程图已绘制完毕，如图 5-76 所示。

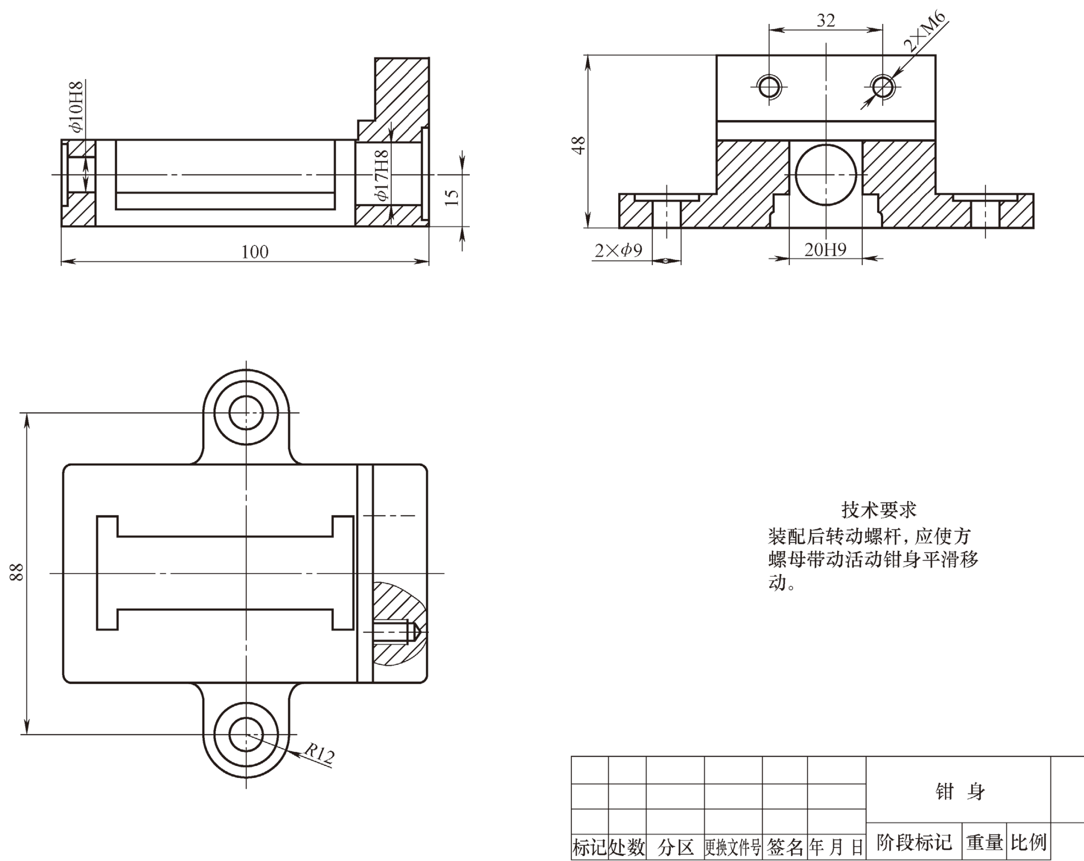


图 5-76　绘制完的工程图

5.3.5　保存文件

单击快速访问工具栏中的 【保存】按钮，选择保存位置以及输入文件名，完成工程图的创建。

5.4　支架零件图实例

本节生成一个支架零件模型（见图 5-77）的零件图，如图 5-78 所示。

图 5-77　支架零件模型

图 5-78　支架零件图

5.4.1　设置图纸格式

1. 打开零件

启动中文版 SolidWorks 2014，选择【文件】|【打开】命令，在弹出的【打开】窗口中选择本书配套资料中的“模型文件 \5\5.4\ 支架 .SLDPRT”。

2. 新建工程图纸

单击【文件】|【新建】命令，弹出【新建 solidworks 文件】窗口，单击【高级】按钮，选取国标 A3 图纸格式。

5.4.2　生成主视图

1）单击图 5-79 所示左侧任务窗格中的第四个按钮，显示【视图调色板】任务标签，如图 5-79 所示。在标签中的下部，自动生成了可供选择的八个视图预览图，分别为【前视图】、【上视图】、【右视图】、【后视图】、【左视图】、【下视图】、【当前视图】和【等轴测

图】，能更方便地观察到零件在图纸中的状态。取消勾选【选项】框中【自动开始投影视图】选项。



图 5–79 【视图调色板】任务标签

2）单击选择下视图作为主视图，按住鼠标左键不放拖动到工程图图纸中，如图 5–80 所示。此时左侧窗格中弹出【工程图视图 1】属性管理器，通过其可以改变视图的【输入选项】、【显示状态】、【显示样式】、【比例】、【尺寸类型】和【装饰螺纹线显示】。

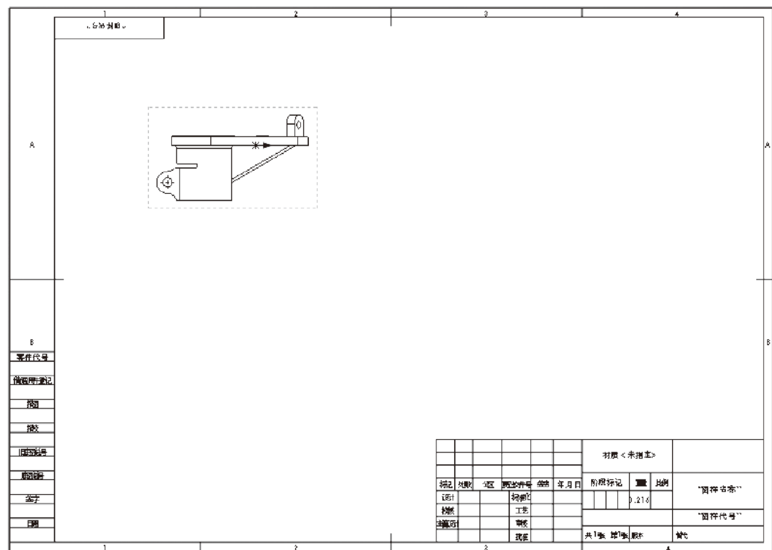


图 5–80　主视图的预览

3）在【工程图视图 1】属性管理器中拖动滚动条找到【比例】选项组，如图 5–81 所示，在其选项里选择【使用自定义比例】单选按钮，在【使用自定义比例】列表框中选择【用户

定义】，在文本框中将视图的比例修改为 1.1:1。

4）移动鼠标在空白处单击一下，此时图纸中显示的预览视图大小适中，符合工程图要求，如图 5–82 所示。将鼠标移动到视图附近，当光标显示为时，按住鼠标左键不放拖动，即可将主视图移动放置到合适的位置上，最后单击【确定】按钮，初步生成主视图。

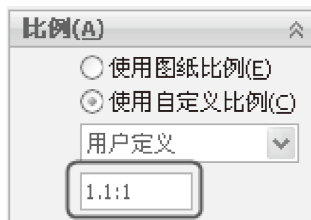


图 5–81　修改视图比例

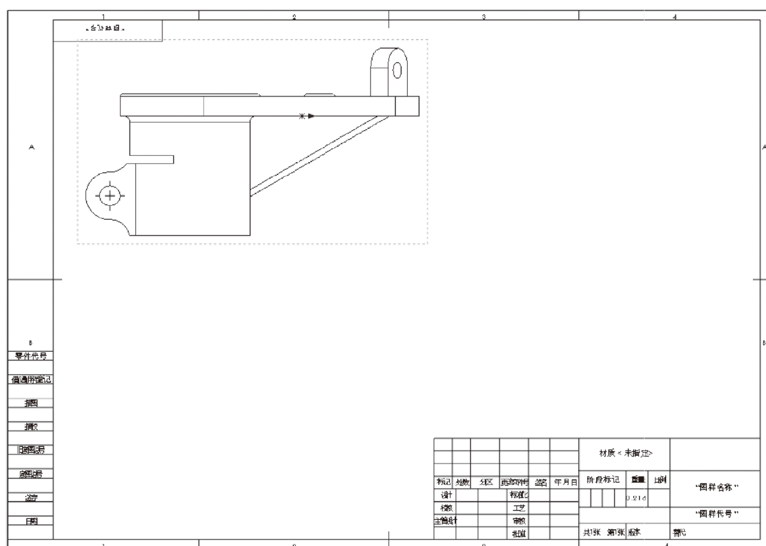


图 5–82　初步生成的主视图预览

5.4.3　生成主视图的局部剖视图

1）生成支架主视图圆筒部分的局部剖视图。单击【视图布局】选项卡中的【断开的剖视图】按钮，鼠标变成，弹出【断开的剖视图】属性管理器。

2）因为直接在视图上绘制闭环样条曲线，出来的剖视图具有不规则的外边界，会将圆筒附近的筋板结构一起剖切，所以根据【断开的剖视图】属性管理器中的信息，先单击【草图】选项卡中的【直线】按钮，将圆筒的剖切线沿外轮廓绘制出来，绘制完毕后，按下 Ctrl 键，同时鼠标单击选择绘制好的圆筒剖切轮廓线，最后单击 Enter 键，如图 5–83 所示。

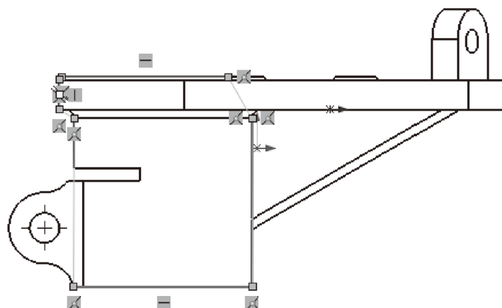


图 5–83　绘制圆筒局部剖的轮廓剖切线

3）单击【视图布局】选项卡中的【断开的剖视图】按钮，弹出【断开的剖视图】

属性管理器，根据其中的【信息】提示，在【深度】选项组中输入 35.00mm 来指定断开的剖视图深度，并单击选择【预览】选项，如图 5–84 所示，此时在图纸上能够看到圆筒部分的局部剖视预览图，如图 5–85 所示。单击✔【确定】按钮，生成圆筒部分的局部剖视图。



图 5–84　设置圆筒局部剖深度

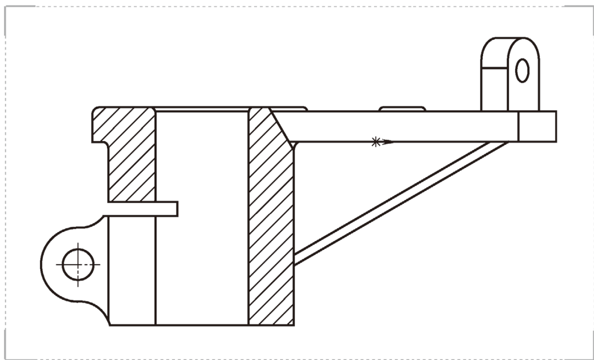


图 5–85　圆筒部分的局部剖视图

4）生成螺孔的局部剖视图。单击【视图布局】选项卡中的【断开的剖视图】按钮，弹出【断开的剖视图】属性管理器，根据提示在螺孔部分绘制一条封闭的样条曲线，如图 5–86 所示。

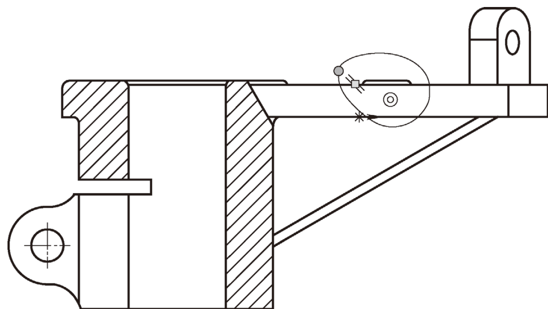


图 5–86　绘制螺孔局部的闭环样条曲线

5）闭环样条曲线绘制完毕，弹出【断开的剖视图】属性管理器。根据其中的【信息】提示，在【深度】选项组中输入 34.00mm 来指定断开的剖视图深度，并勾选【预览】复选框，如图 5–87 所示，此时在图纸上能够看到左视图的局部剖视图，如图 5–88 所示。单击✔【确定】按钮，生成螺孔的局部剖视图。



图 5–87　设置螺孔局部剖深度

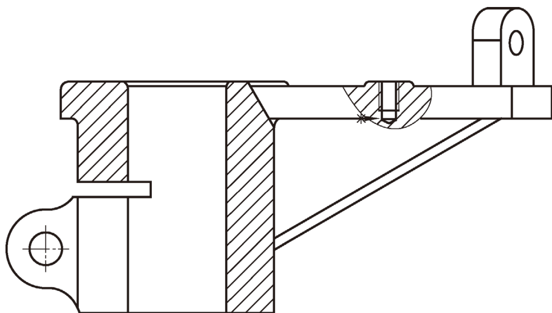


图 5–88　螺孔的局部剖视图

5.4.4　生成筋板的剖视图

1）单击【视图布局】选项卡中的【剖面视图辅助】按钮，鼠标变成画笔形，弹出【剖面视图】属性管理器，如图 5–89 所示。

2）根据【剖面视图】属性管理器中的信息，按住鼠标左键不放，在垂直于筋板方向绘制一条剖切线，如图 5–90 所示。

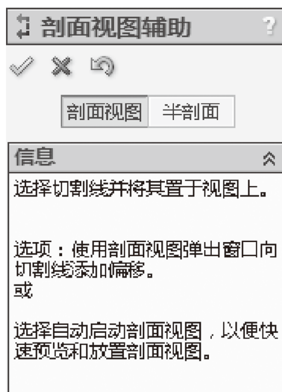


图 5–89 【剖面视图辅助】属性管理器

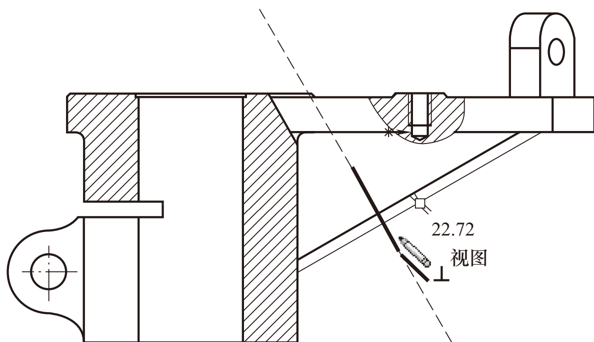


图 5–90 绘制筋板剖切线

3）剖切线绘制完成后，弹出【SolidWorks】提示框，如图 5–91 所示，单击【是】按钮，对筋板进行部分剖切；再弹出【剖面视图】窗口，如图 5–92 所示，不用进行任何选择，单击【确定】按钮。

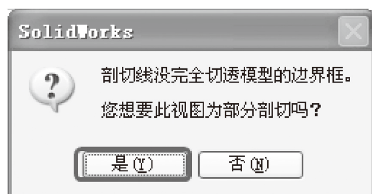


图 5–91 【SolidWorks】提示框

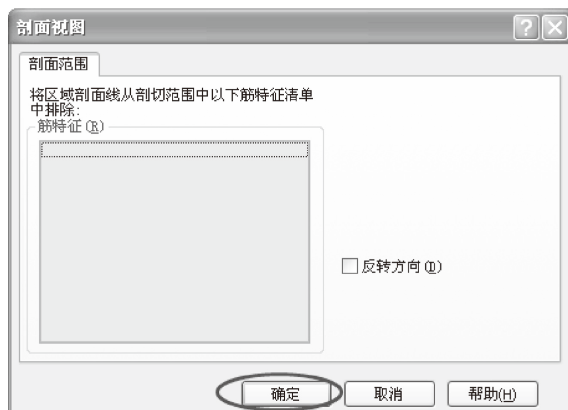


图 5–92 【剖面视图】窗口

4）弹出【剖面视图 A–A】属性管理器，可根据剖面视图的需要设置剖面视图的【剖切线】、【剖面视图】、【剖面深度】、【显示状态】、【显示样式】、【比例】、【尺寸类型】、【装饰螺纹线显示】。在【剖面视图】选项组中勾选【只显示切面】复选框，如图 5–93 所示。

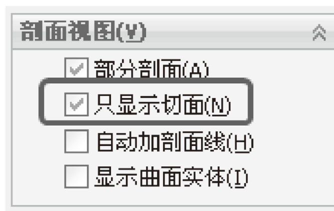


图 5–93 【剖面视图】选项组

5）生成的筋板剖视图如图 5–94 所示。由于筋板剖视图

和剖切面具有对齐关系，只能沿着剖切方向移动，所以单击选择剖视图，单击右键，在弹出的快捷菜单中选择【视图对齐】|【解除对齐关系】命令，如图 5–95 所示。此时，剖视图可以在工程图中自由移动，将其移动到工程图中的合适位置，如图 5–96 所示。

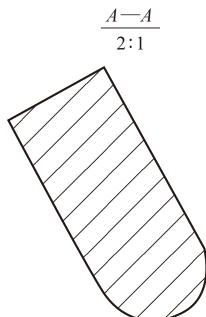


图 5–94　筋板剖视图

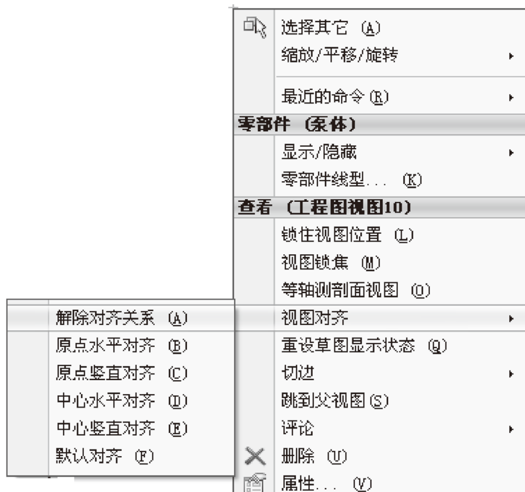


图 5–95　解除对齐关系命令

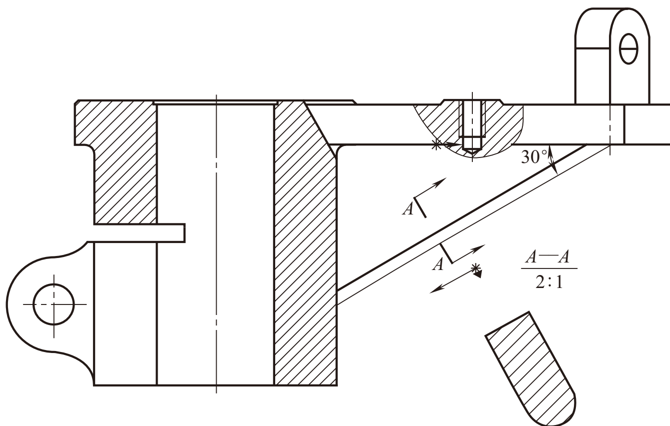


图 5-96　放置好的筋板剖视图

5.4.5　生成俯视图

1）单击【视图布局】选项卡中的 【投影视图】按钮，鼠标变成 ，并弹出【投影视图】属性管理器，如图 5–97 所示。

2）根据【投影视图】属性管理器中的信息，单击选择已生成的主视图为投影所用的工程视图，然后向主视图的正上方拖动鼠标，如图 5–98 所示，生成对应于主视图的俯视图。将俯视图拖到适当的位置单击鼠标左键放置，并单击鼠标右键。拖动调整两个视图的位置，将主视图置于图纸上半部分，俯视图位于其正下方，即满足视图的布局要求，

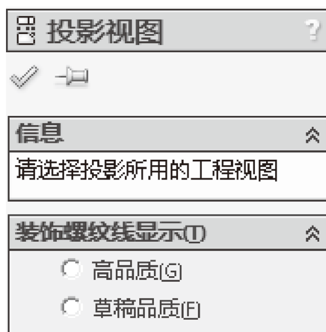
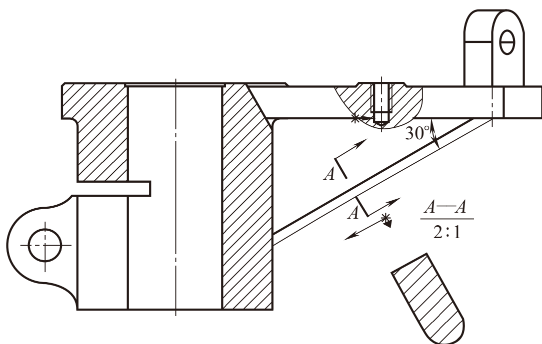


图 5–97 【投影视图】属性管理器

如图 5-99 所示。



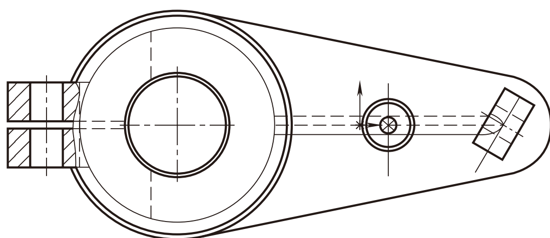


图 5-98　生成俯视图

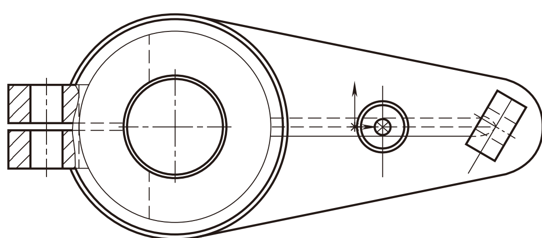


图 5-99　调整后的视图

3）单击选择俯视图，再单击鼠标右键，在弹出的快捷菜单中选择【显示 / 隐藏】|【显示隐藏的边线】命令，如图 5-100 所示，将视图中隐藏的边线显示出来，如图 5-101 所示。

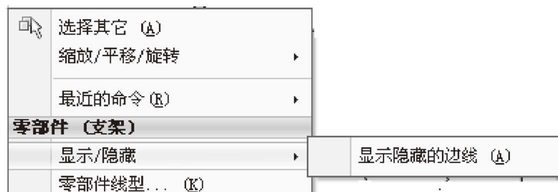


图 5-100　选择【显示隐藏的边线】命令

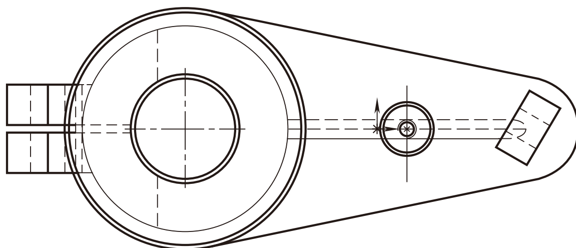


图 5-101　显示隐藏边线后的俯视图

4）在俯视图结构的左端吊耳处进行局部剖切，以显示吊耳的内部结构。单击【视图布局】选项卡中的【断开的剖视图】按钮，鼠标变成，弹出【断开的剖视图】属性管理器，根据【断开的剖视图】属性管理器中的信息在俯视图左侧绘制一闭环样条曲线，如图 5-102 所示。

5）闭环样条曲线绘制完毕，弹出【断开的剖视图】属性管理器。在【深度】选项组中

输入 75.00mm 来指定剖切深度，并单击勾选“预览”复选框，如图 5–103 所示，此时在图纸上能够看到俯视图的局部剖预览图，如图 5–104 所示。单击✔【确定】按钮，生成俯视图的局部剖视图。

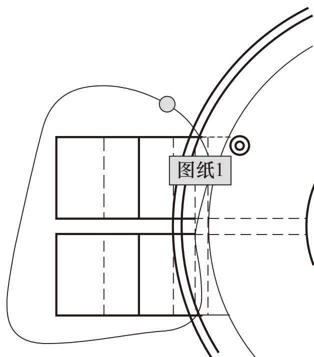


图 5–102　绘制闭环样条曲线



图 5–103　设置剖切深度

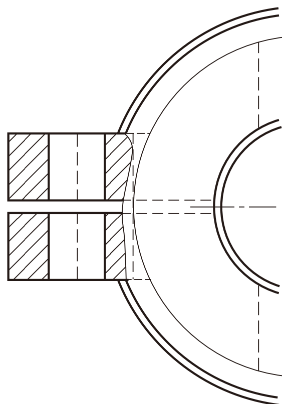


图 5–104　局部剖的俯视图

5.4.6　生成凸台的投影视图

1）单击【视图布局】选项卡中的【剖面视图辅助】按钮，鼠标变成画笔形，并弹出【剖面视图】属性管理器，如图 5–105 所示。

2）根据【剖面视图】属性管理器中的信息，在俯视图右端的凸台上，从凸台中部绘制一条剖切线，如图 5–106 所示。

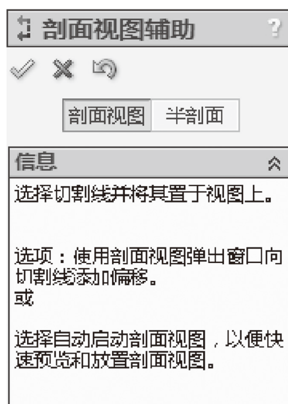


图 5–105　【剖面视图辅助】属性管理器

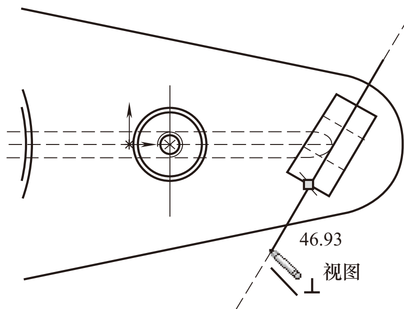


图 5–106　绘制剖切线

3）剖切线绘制完成后，弹出【SolidWorks】提示框，如图 5–107 所示，单击【是】按钮，对凸台进行部分剖切；再弹出【剖面视图】窗口，不用进行任何选择，单击【确定】按钮。

4）移动鼠标，从凸台处沿其剖切方向拖出自动生成的凸台剖视图。在【剖面视图 B–B】属性管理器中，选择【剖切线】选项组，勾选

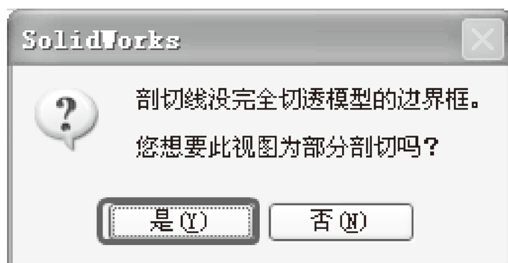


图 5–107　【SolidWorks】提示框

“反转方向”复选框，改变剖切方向，如图 5–108 所示；同时，在【剖面视图】选项组中勾选“只显示切面”复选框，将除剖切面以外的其它部分删除，最终生成凸台剖视图，如图 5–109 所示。

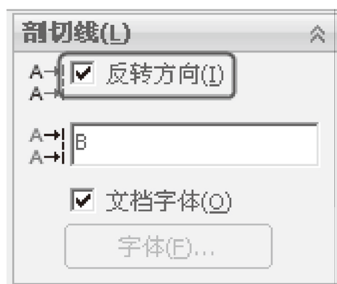


图 5–108　【剖切线】选项组

$\frac{B}{2:1}$

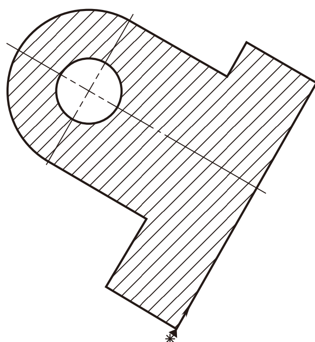


图 5–109　凸台剖视图

5）由于自动生成的凸台剖视图只能沿剖切方向移动，所以单击选择凸台剖视图，然后单击鼠标右键，在弹出的快捷菜单中选择【视图对齐】|【解除对齐关系】命令。此时，凸台剖视图可以在工程图中自由移动，将其移动到工程图中的合适位置，如图 5–110 所示。

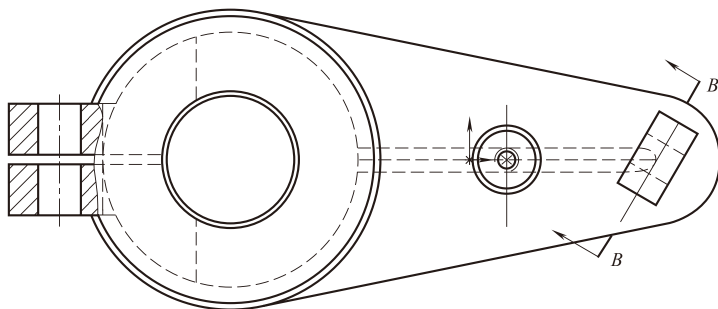


图 5–110　调整后的视图

5.4.7　添加中心线

1）单击【注解】选项卡里的 中心线 【中心线】按钮，弹出【中心线】属性管理器，在其中的【自动插入】选项组中勾选“选择视图”复选框，如图 5–111 所示。

2）根据【信息】提示分别选取主视图、俯视图和凸台剖视图，单击【确定】按钮，完成中心线的添加，如图 5–112 所示。

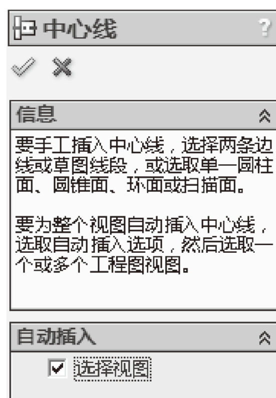


图 5–111　【中心线】属性管理器

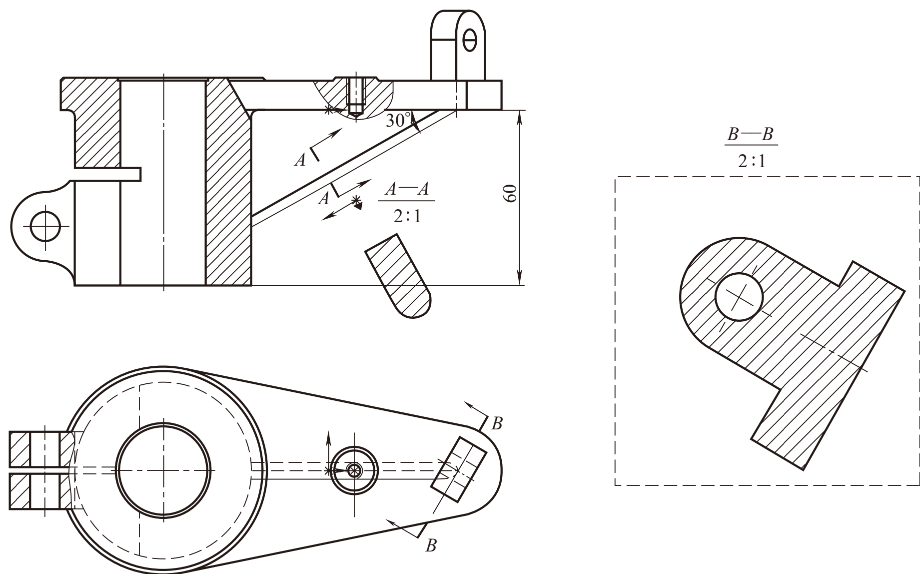


图 5–112　添加中心线

5.4.8　标注尺寸

1）单击【注解】选项卡里的【智能尺寸】按钮，弹出【尺寸】属性管理器。

2）移动鼠标，分别单击模型中的圆边线或者圆弧边线，出现尺寸标注，移动鼠标到合适的地方，单击鼠标，即可完成圆尺寸或圆弧尺寸的标注，如图 5–113 所示。

3）修改直径标注的引线。单击直径尺寸标注，在左侧的【尺寸】属性管理器中，单击【引线】选项卡，勾选【自定义文字位置】复选框，单击其中的【折断引线，水平文字】按钮，并取消勾选【尺寸界线 / 引线显示】选项组中的【使用文档第二箭头】选项，如图 5–114 所示。修改后的直径引线如图 5–115 所示。

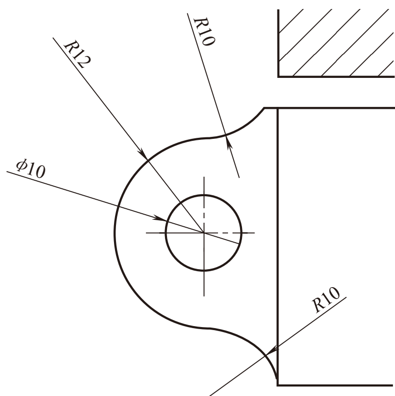


图 5–113　圆尺寸标注



图 5–114　修改直径标注引线选项设置

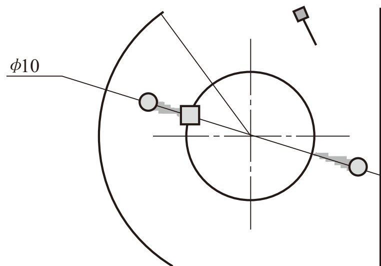


图 5–115　修改后的直径引线

4）单击【注解】选项卡里【智能尺寸】下拉菜单中的 竖直尺寸【竖直尺寸】按钮，分别选择主面板中支架上板底面和圆筒底面、凹槽上下边线、凹槽底边和圆筒底面、吊耳中心圆孔边界和圆筒底面标注圆筒的高度、凹槽的宽度、凹槽距底面的高度和吊耳至底面的竖直距离，如图 5–116 所示。

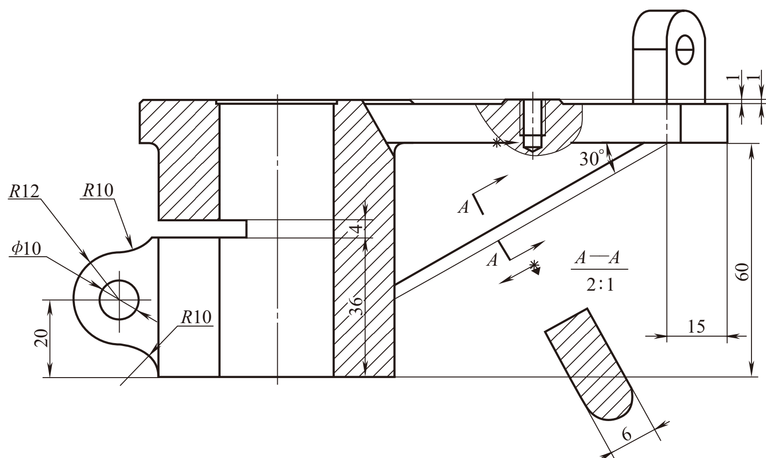


图 5–116　标注竖直尺寸

5）单击【注解】选项卡里【智能尺寸】下拉菜单中的 水平尺寸【水平尺寸】按钮，分别选择支架主视图中上板前端边线和筋板前端边线、凹槽底线和中心线、吊耳中心圆孔边界和圆筒中心线标注筋板至最前端的距离、凹槽的深度、吊耳中心圆孔至中心线的距离，如图 5–117 所示。

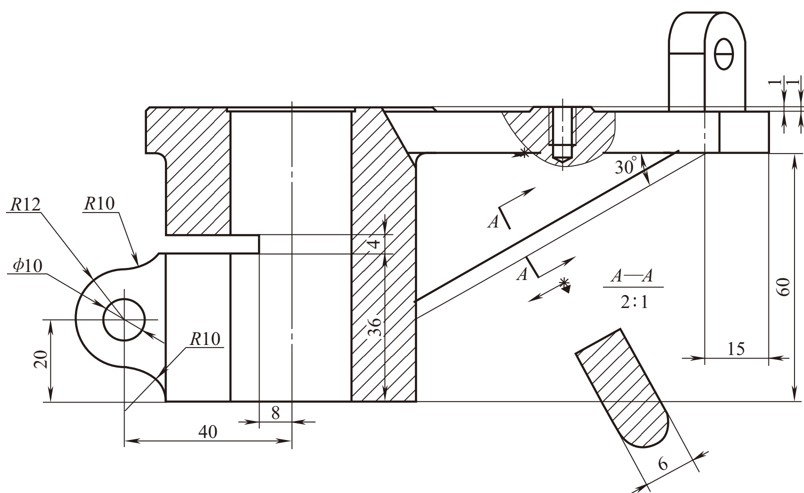


图 5–117　标注水平尺寸

6）单击【注解】选项卡里的【智能尺寸】按钮，分别选择主视图中筋板外边界和上板底边，标注筋板与上板的夹角角度，如图 5–118 所示。同时，在【尺寸】属性管理器中选择【引线】选项卡，单击【尺寸界线 / 引线显示】选项组中的【里面】按钮，将标注箭头置于标注线内部，如图 5–119 所示。修改后的尺寸标注如图 5–120 所示。

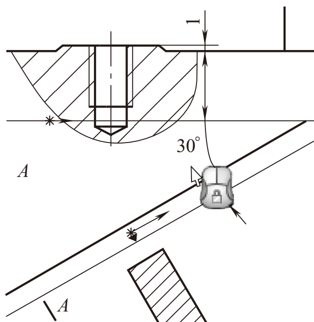


图 5–118　标注角度

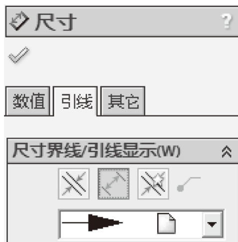


图 5–119　角度标注尺寸线设置

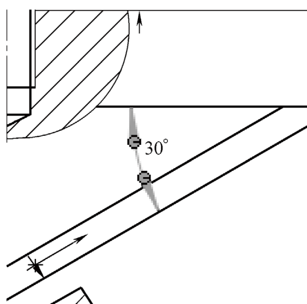


图 5–120　修改后的角度标注

7）单击【注解】选项卡里【智能尺寸】下拉菜单中的 倒角尺寸【倒角尺寸】按钮，分别选择倒角的两条边，拖动鼠标标注倒角尺寸，如图 5–121 所示。

8）给螺纹孔添加尺寸。单击【注解】选项卡里的【智能尺寸】按钮，选择俯视图上螺纹孔的螺纹线，标注螺纹孔尺寸，如图 5–122 所示。

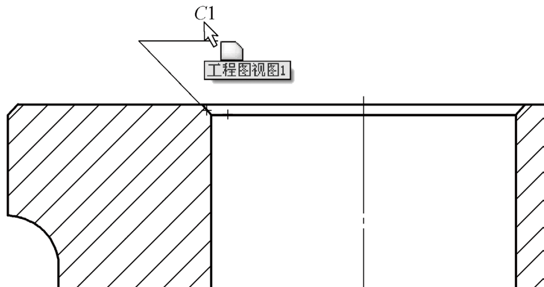


图 5–121　标注倒角尺寸

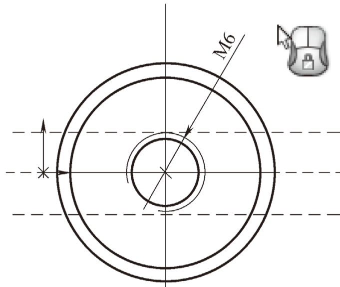


图 5–122　标注螺纹孔

9）修改标注文字和引线。在【尺寸】属性管理器中单击【数值】选项卡，选择其中的【标注尺寸文字】选项组，在文本框中原有的“M<DIM>”后添加“<HOLE–DEPTH>12”，或者直接单击【深度 / 深】按钮，然后将光标放到文本框中输入 12，如图 5–123 所示。修改后的尺寸，如图 5–124 所示。

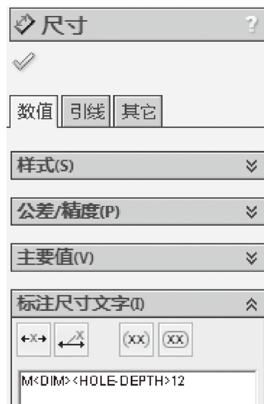


图 5–123　更改尺寸标注文字设置

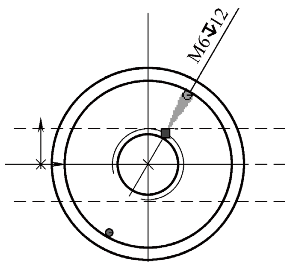


图 5–124　文字修改后的尺寸标注

10）在【尺寸】属性管理器中单击【引线】选项卡，勾选【自定义文字位置】复选框，

单击其中的【折断引线，水平文字】按钮，并取消勾选“尺寸界线 / 引线显示”选项组中的“使用文档第二箭头”复选框，如图 5–125 所示。引线修改后的标注如图 5–126 所示。

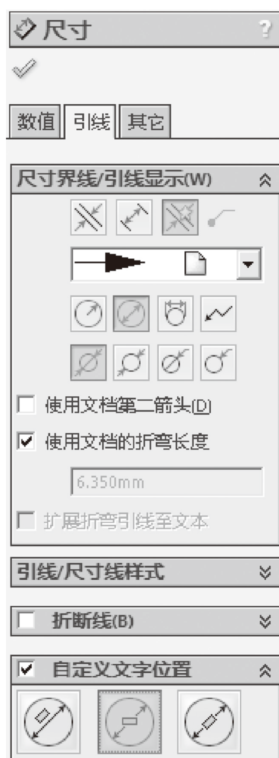


图 5–125　修改尺寸标注引线选项设置

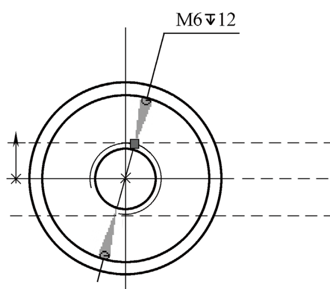


图 5–126　引线修改后的尺寸标注

11）在标注尺寸后添加公差 / 精度。单击【注解】选项卡里的【智能尺寸】按钮，选择俯视图上圆筒中心通孔的边界，标注圆孔的直径；然后单击【尺寸】属性管理器中的【数值】标签，在其中【公差 / 精度】选项卡里进行公差的设置，如图 5–127 所示。添加后的尺寸标注如图 5–128 所示。



图 5–127　【公差 / 精度】选项设置

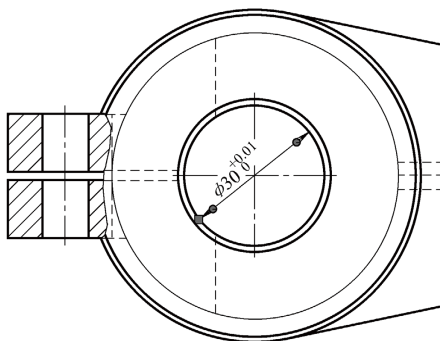


图 5–128　添加公差 / 精度后的尺寸标注

12）分别对主视图、俯视图和筋板剖视图进行尺寸标注，如图 5–129 所示。

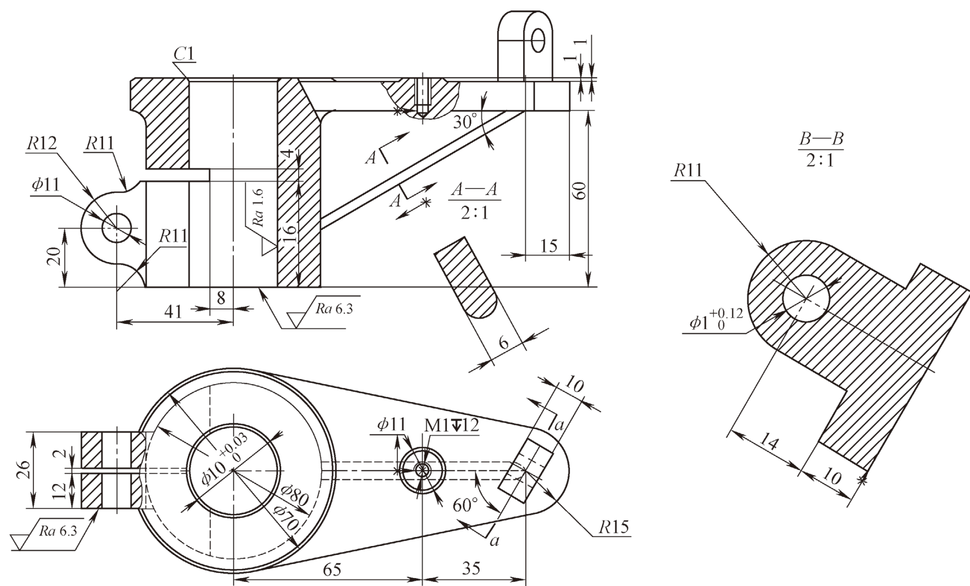


图 5–129　所有视图的尺寸标注

5.4.9　标注公差

1）支架上表面相对于圆筒轴线的垂直度具有一定的精度要求。单击【注解】选项卡中的【形位公差】按钮，弹出【属性】窗口。在【符号】下拉菜单中选择 ⊥ 【垂直度】，在【公差 1】中输入 0.06B，勾选“公差 2”复选框，并在【公差 2】中输入 A，如图 5–130 所示。



图 5–130　设置垂直度公差

2）单击【确定】按钮，根据放置的需要，在弹出的【形位公差】属性管理器中对公差放置的引线进行设置，如图 5–131 所示。移动鼠标将公差放置在主视图中的支架上表面，如图 5–132 所示。



图 5–131　设置形位公差放置的引线

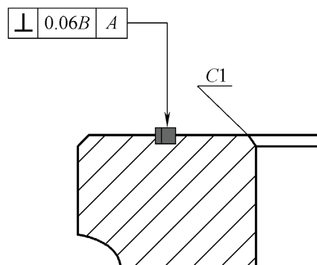


图 5–132　放置形位公差

3）添加基准特征。单击【注解】选项卡中的 基准特征【基准特征】按钮，将自动生成的基准特征 A 放置到基准轴线处，单击【确定】按钮，如图 5–133 所示。

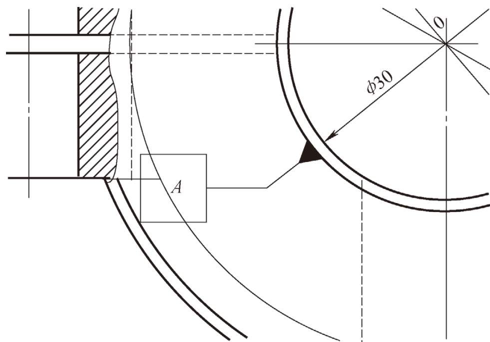


图 5–133　添加基准特征

5.4.10　添加表面粗糙度

1）对支架添加表面粗糙度。单击【注解】选项卡中的 表面粗糙度符号【表面粗糙度符号】按钮，弹出【表面粗糙度】属性管理器。在【符号】选项中单击按钮，在【符号布局】的空格里输入表面要求的表面粗糙度 Ra1.6，如图 5–134 所示。对支架视图中的各个端面添加表面粗糙度符号。

2）对表面粗糙度的字体进行修改。文档字体相对于视图偏大，在【格式】选项中取消勾选【使用文档字体】选项，如图 5–135 所示。单击【字体】按钮，弹出【选择字体】窗口，在高度设置中选择【点】单击按钮，在下拉列表中选择【五号】，单击【确定】按钮，如图 5–136 所示。



图 5–134　设置表面粗糙度

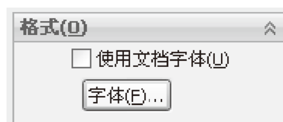


图 5–135　修改表面粗糙度字体



图 5–136　对表面粗糙度字体进行设置

3）对表面粗糙度符号的放置角度进行修改。根据各表面的方向放置表面粗糙度符号，在【角度】的文本框中输入 90 度，如图 5–137 所示，移动鼠标给支架主视图各表面添加表面粗糙度符号，添加后如图 5–138 所示。



图 5–137　修改表面粗糙度符号放置角度

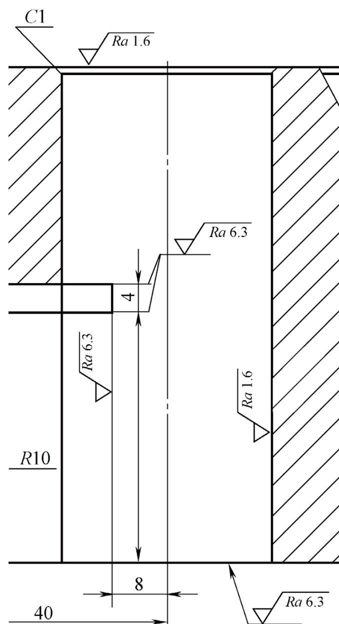


图 5–138　表面粗糙度标注

4）分别给主视图、俯视图和筋板剖视图添加的表面粗糙度标注。添加完成后如图 5–139 所示。

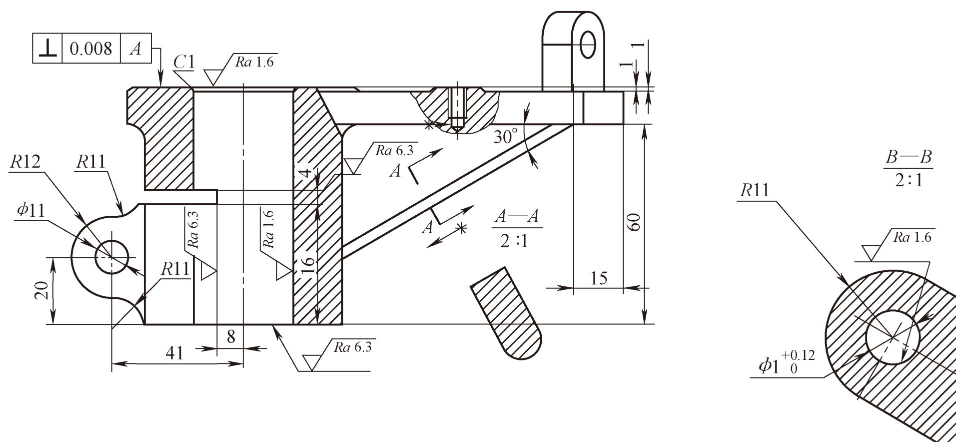


图 5–139　完成表面粗糙度标注

5.4.11　保存文件

单击快速访问工具栏中的【保存】按钮，选择保存位置并输入文件名，完成工程图的创建。最终完成的工程图如图 5–140 所示。

图 5–140　完成的工程图

5.5　底座零件图实例

本节将生成一个底座模型（见图 5–141）的零件图，如图 5–142 所示。

图 5–141　底座零件模型

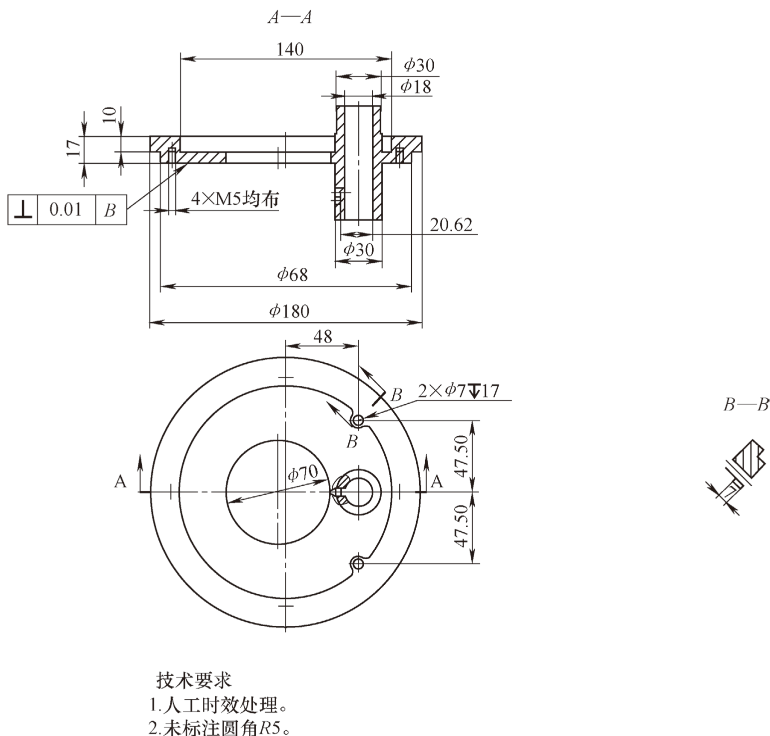


图 5-142　底座零件图

5.5.1　准备工作

1. 打开零件

启动中文版 SolidWorks 2014，选择【文件】|【打开】命令，在弹出的【打开】窗口中选择本书配套资料中的“模型文件 \5\5.5\ 底座 .SLDPRT”。

2. 新建工程图纸

单击【文件】|【新建】命令，弹出【新建 SolidWorks 文件】窗口，单击【高级】按钮，选取国标 A3 图纸格式。

5.5.2　插入视图

1. 插入模型视图

1）单击【插入】|【工程图视图】|【模型】菜单命令，弹出【模型视图】属性管理器，如图 5-143 所示。

2）单击【浏览】按钮，选择【底座】文件，如图 5-144 所示。

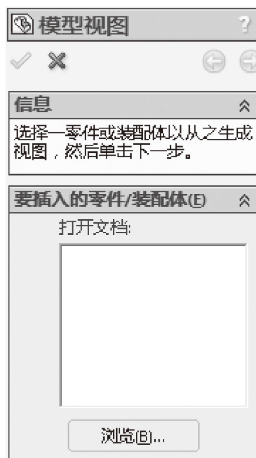


图 5-143 【模型视图】属性管理器



图 5–144 【打开】窗口

3）单击【确定】按钮。

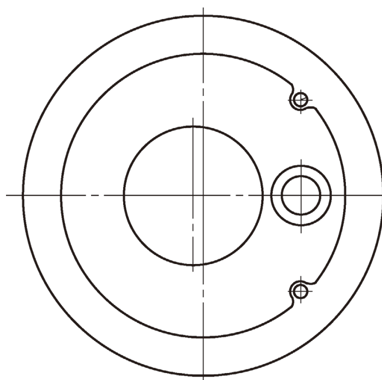
4）弹出的【工程图视图 1】的属性管理器中，在【方向】选项组中单击【上视】按钮，如图 5–145 所示，在图纸上选择适当的位置单击，放置视图。

2. 显示工程视图

1）插入完模型后，如图 5–146 所示。



图 5–145 【工程图视图 1】属性管理器


图 5–146 模型视图

2）将实体视图改为工程视图。单击图中的主视图，将弹出【工程图视图 1】属性管理器，如图 5–147 所示。

3）在【显示样式】选项组中单击【隐藏线可见】按钮，单击【确定】按钮继续，隐藏线可见后的视图如图 5–148 所示。



图 5–147 【工程图视图 1】属性管理器

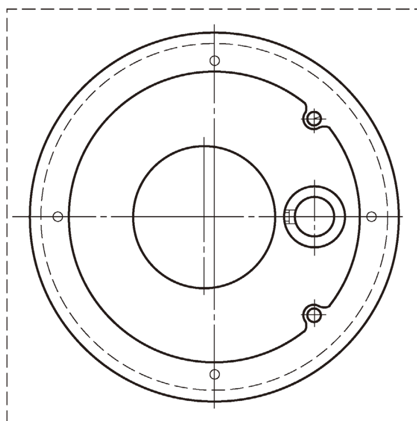


图 5–148　模型视图工程图

5.5.3　绘制剖视图

1. 绘制模型视图的剖面视图

1）单击 CommandManage 工具栏的【草图】选项卡，在 【直线】下拉菜单中选择【直线】命令，然后过主视图圆心沿水平方向绘制一条直线，如图 5–149 所示。

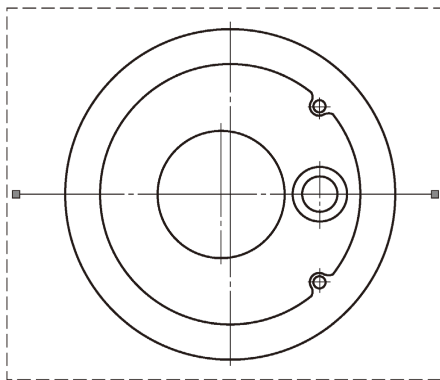


图 5–149　绘制直线

2）选择刚刚绘制的直线，然后单击 CommandManage 工具栏的【视图布局】选项卡，单击 剖面视图 按钮，弹出【剖面视图 A–A】属性管理器，如图 5–150 所示。

3）勾选“自动打剖面线”复选框，在工程图图纸上合适的位置单击放置剖面视图，单击 【确定】按钮，如图 5–151 所示。

2. 绘制俯视图的断开剖视图

1）单击 CommandManage 工具栏的【草图】选项卡，在 【曲线】工具下拉菜单内选择样条曲线命令，在俯视图上要剖切的位置绘制闭环曲线，如图 5–152 所示。

2）选择刚刚绘制的样条曲线，然后单击 CommandManage 工具栏的【视图布局】选项卡，单击 【断开的剖视图】按钮，勾选“自动打剖面线”复选框，单击 【确定】按钮。

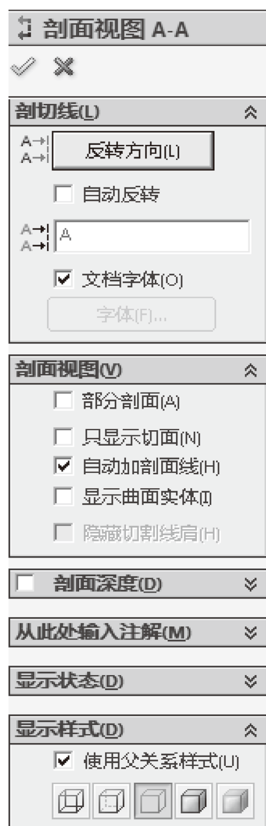
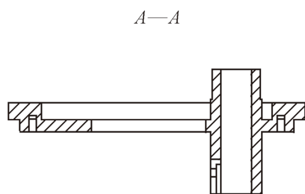


图 5-150 【剖面视图 A-A】属性管理器

A—A



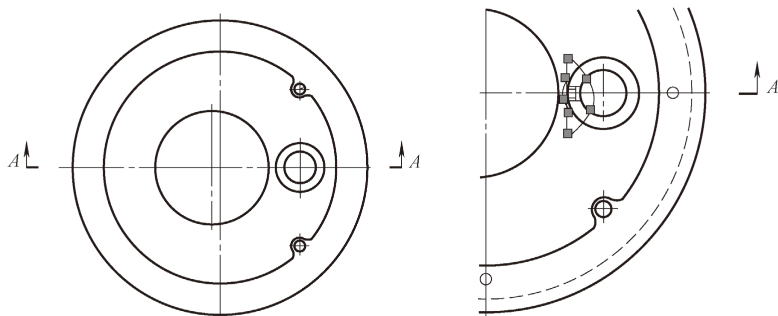


图 5-151　放置剖视图

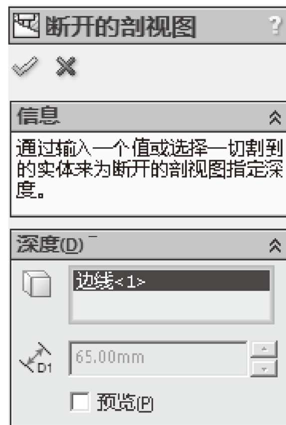
图 5-152　绘制闭环曲线

3）从俯视图中选择一条隐藏线，确定剖切深度，如图 5-153 所示。

4）单击【确定】按钮，生成如图 5-154 所示的剖视图。

3. 绘制俯视图的截面剖切视图

1）单击 CommandManage 工具栏的【草图】选项卡，在【直线】下拉菜单中选择【直线】命令，然后在俯视图上要剖切的位置绘制一条直线，如图 5-155 所示。



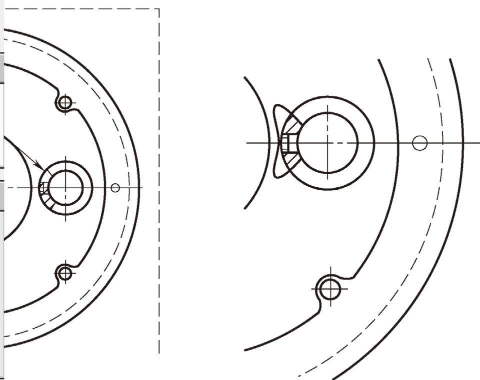


图 5-153　设置剖切深度

图 5-154　生成的断开剖视图

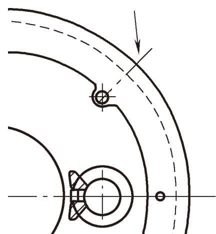


图 5-155　绘制直线

2）选择刚刚绘制的直线，然后单击 CommandManage 工具栏的【视图布局】选项卡，单击 【剖面视图】按钮，弹出【剖面视图 B–B】属性管理器，如图 5–156 所示。

3）勾选“部分剖面”、“只显示切面”、“自动加剖面线”复选框，在工程图图纸上合适的位置单击放置剖面视图，单击 【确定】，如图 5–157 所示。

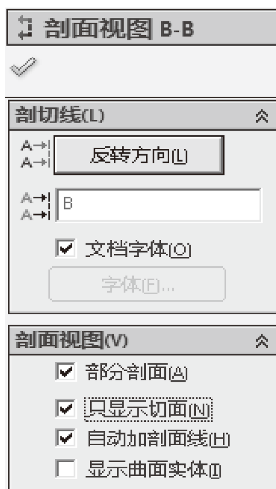


图 5–156【剖面视图 B–B】属性管理器

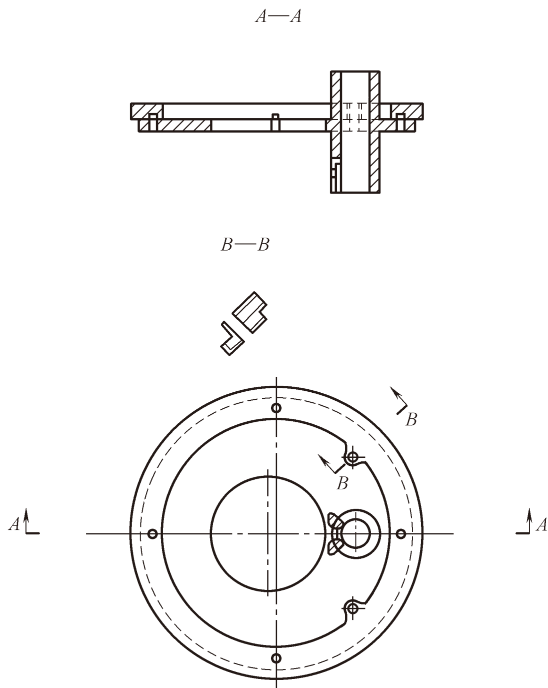


图 5–157　绘制的剖视图

4）右键单击剖切视图 B–B，选择【视图对齐】|【解除对齐关系】命令。将视图拖动到合适的位置，拖动后的视图如图 5–158 所示。

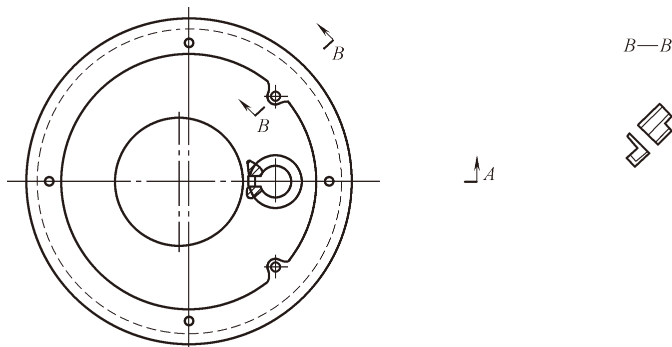


图 5–158　拖动后的剖视图

4. 消除隐藏线

1）单击主视图，弹出【工程视图 1】属性管理器，如图 5–159 所示。

2）在【显示样式】选项组中单击 【显示轮廓线】按钮，单击 【确定】按钮。最后的视图如图 5–160 所示。

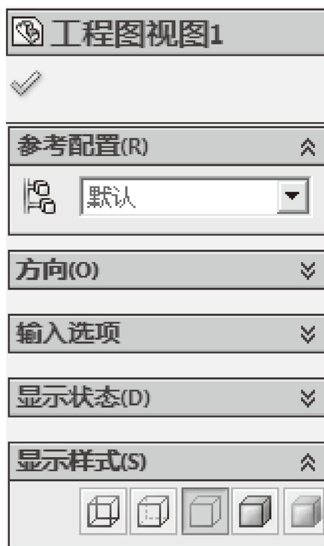


图 5-159 【工程图视图 1】属性管理器

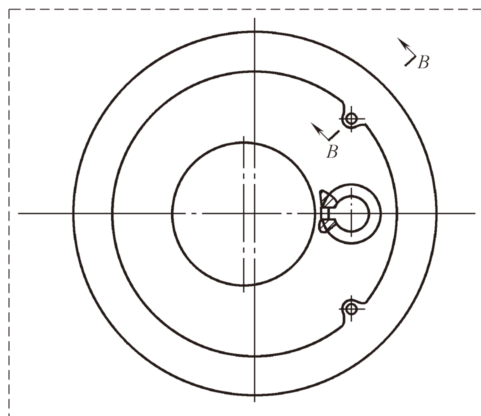


图 5-160 消除隐藏线后的视图

5.5.4 标注尺寸

1. 使用自动标注为工程图标注尺寸

1）单击 CommandManage 工具栏的【注解】选项卡，单击【模型项目】按钮，弹出【项目模型】属性管理器，如图 5-161 所示。

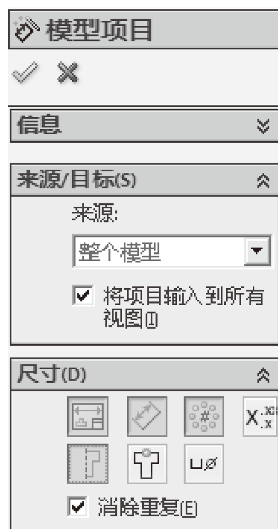


图 5-161 【模型项目】属性管理器

2）在【来源】下拉菜单中选择【整个模型】，勾选“将项目输出到所有视图”、“消除重复”复选框，尺寸一栏中单击【为工程图标注】、【设为工程图标注】、【实例 \ 圈数计数、【异型孔向导轮廓】按钮。

3）单击【确定】按钮。标注后的工程图如图 5-162 所示。

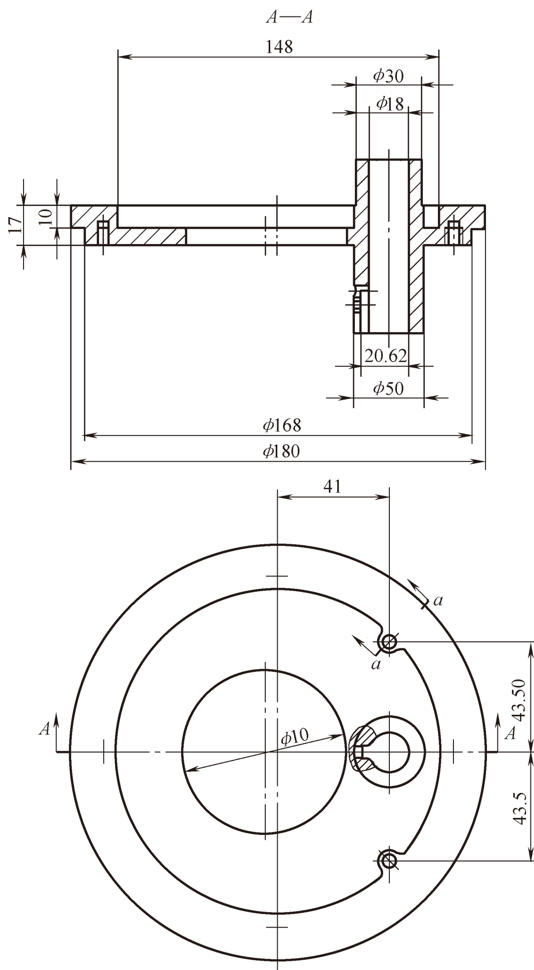


图 5–162　标注完的工程图

注意 自动标注尺寸，使用时比较方便，但错误较多。

2. 手工为装配体标注简单尺寸

1）单击 CommandManage 工具栏的【注解】选项卡，单击【智能尺寸】按钮。

2）单击要标注的图线，类似实体模型标注一样手工为工程图标注，如图 5–163 所示。

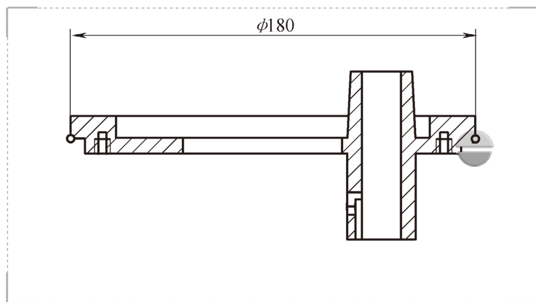


图 5–163　手工标注尺寸

3. 标注中心线

1）单击 CommandManage 工具栏的【中心线】按钮，弹出【中心线】属性管理器，如图 5–164 所示。

2）单击竖直的两条轮廓线，如图 5–165 所示。

3）标注后的中心线如图 5-166 所示。

4）以此类推，将整个工程图的孔 \ 轴类部件全部标上中心线。

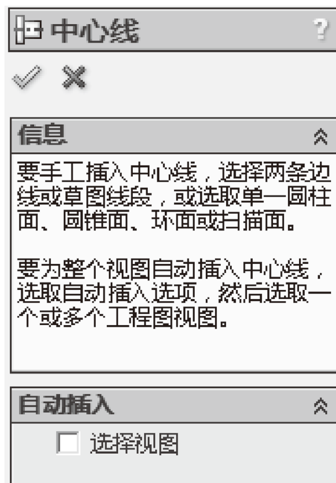


图 5-164　【中心线】属性管理器

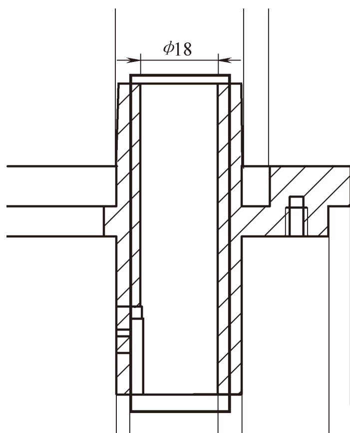


图 5-165　选择轮廓线

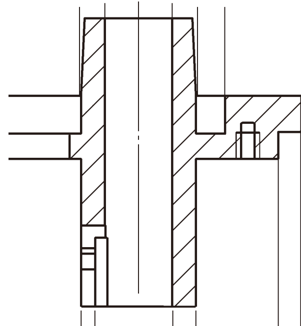


图 5-166　标注后的中心线

4. 标注中心符号线

1）单击 CommandManage 工具栏的 中心符号线 【中心符号线】按钮，弹出【中心符号线】属性管理器，如图 5-167 所示，单击【选项】一栏中 【单一中心线符号】按钮。

2）单击圆的轮廓线，如图 5-168 所示。

3）标注完成后如图 5-169 所示。

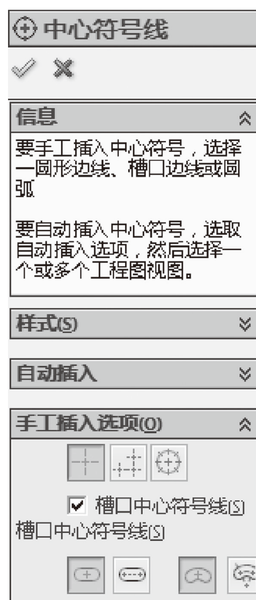


图 5-167　【中心符号线】属性管理器

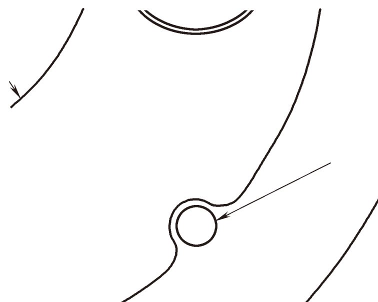


图 5-168　圆的轮廓线

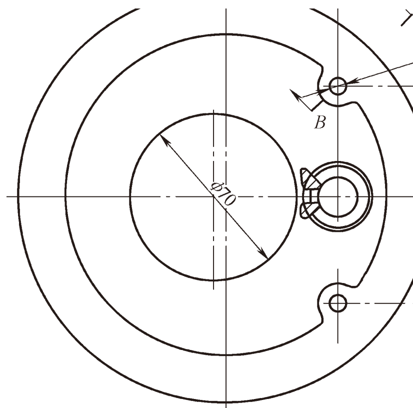


图 5-169　标注后的中心线符号

5. 标注公差

1）单击要标注形位公差的位置，单击 CommandManage 工具栏的 【形位公差】按

钮，弹出【形位公差】属性管理器。

2）在符号下拉菜单下选择 ⊥ 【垂直度】，在公差 1 内输入 0.01，勾选“公差 2”复选框，在【主要】中输入 B，如图 5–170 所示。

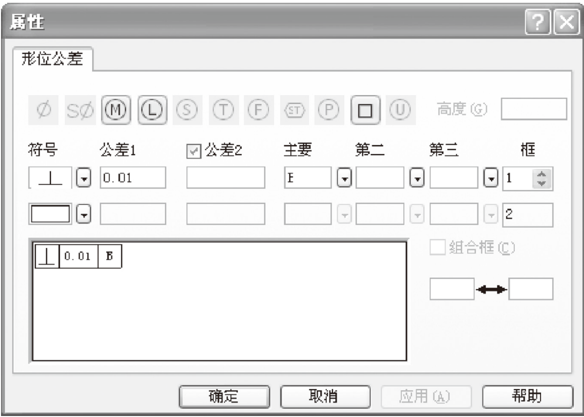


图 5–170　【属性】窗口

3）在工程图纸上，单击要标注的位置，放置公差标注，如图 5–171 所示。

6. 添加注释

1）单击要标注形位公差的位置，单击 CommandManage 工具栏的 注释【注释】按钮，弹出【注释】属性管理器，如图 5–172 所示。

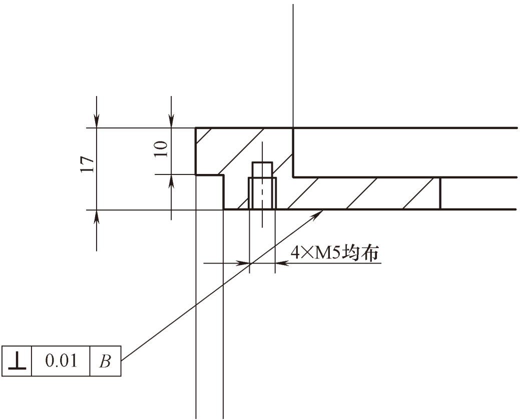
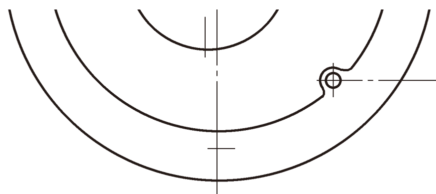


图 5–171　标注形位公差



图 5–172　【注释】属性管理器

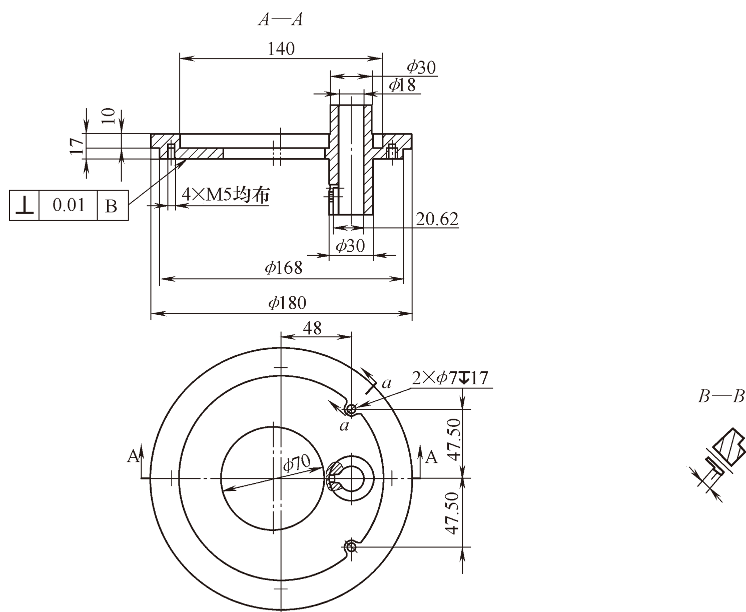
2）在图纸上单击，输入其它注释，如图 5-173 所示。单击【确定】按钮。



技术要求
1.人工时效处理。
2.未标注圆角$R5$。

图 5-173　添加注释

3）其它的中心线符号标注以此类推，全部标完尺寸、中心线、中心符号线、形位公差等所有内容的工程图，如图 5-174 所示。



技术要求
1.人工时效处理。
2.未标注圆角$R5$。

图 5-174　标注完所有内容的工程图

5.5.5　保存文件

单击快速访问工具栏中的【保存】按钮，选择保存位置以及输入文件名，完成工程图的创建。

5.6　箱体零件图实例

本节生成一个箱体零件模型（见图 5-175）的零件图，如图 5-176 所示。

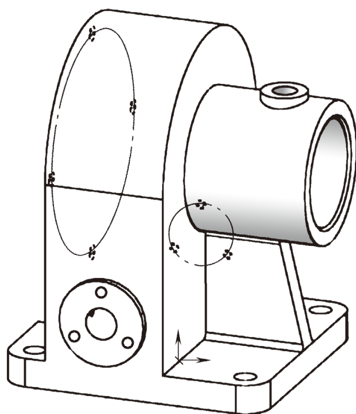


图 5-175　箱体零件模型

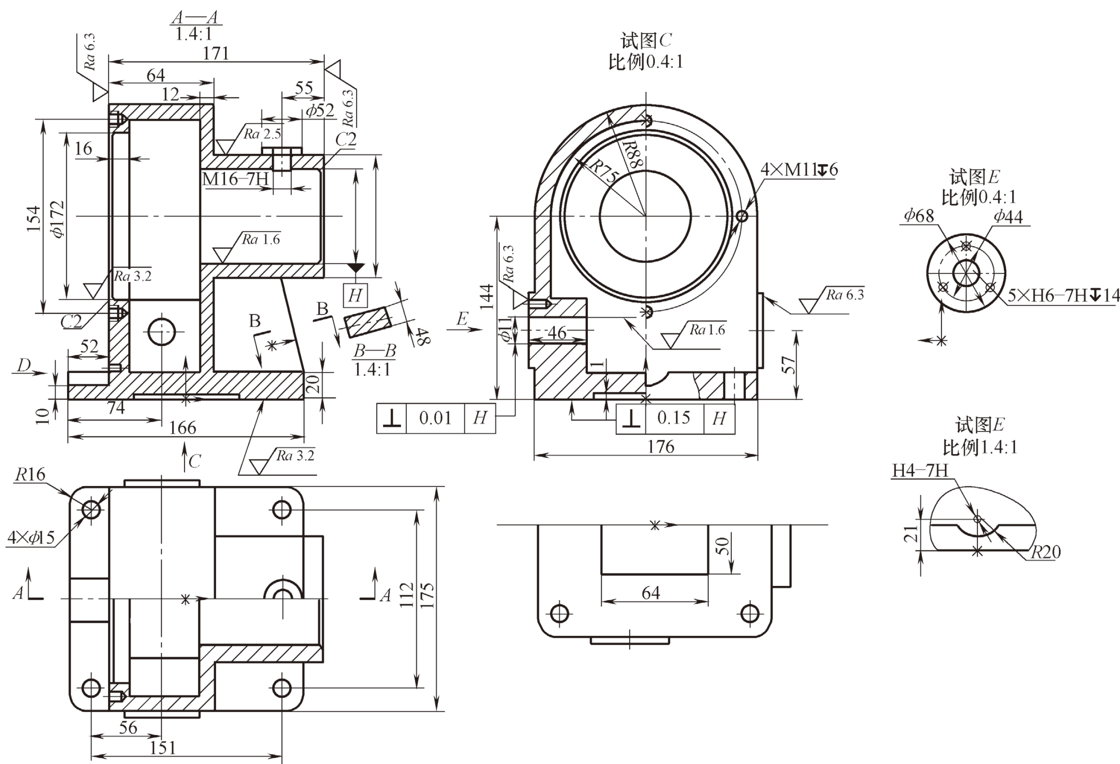


图 5-176　箱体零件图

5.6.1　设置图纸格式

1. 打开零件

启动中文版 SolidWorks 2014，选择【文件】|【打开】命令，在弹出的【打开】窗口中选择本书配套资料中的“模型文件 \5\5.6\ 箱体 .SLDPRT”。

2. 新建工程图纸

单击【文件】|【新建】命令，弹出【新建 solidworks 文件】窗口，单击【高级】按钮，选取国标 A3 图纸格式。

5.6.2　生成主视图

1）单击图形区域右侧任务窗格中的第四个按钮，显示【视图调色板】任务标签，如图 5–177 所示，在标签中的下部，自动生成了可供选择的八个视图预览图，分别为【前视图】、【上视图】、【右视图】、【后视图】、【左视图】、【下视图】、【当前视图】和【等轴测图】，能更方便地观察到零件在图纸中的状态。取消勾选【选项】框中【自动开始投影视图】选项。



图 5–177　【视图调色板】任务标签

2）单击选择前视图作为主视图，按住鼠标左键不放拖动到工程图图纸中，如图 5–178 所示。此时左侧窗格【属性管理器】中弹出【工程图视图 1】属性管理器，通过其可以改变视图的【输入选项】、【显示状态】、【显示样式】、【比例】、【尺寸类型】和【装饰螺纹线显示】。

3）由于主视图占图纸中的比例偏小，不符合工程图的要求，所以在【工程图视图 1】属性管理器中拖动滚动条找到【比例】选项组，在其选项里选择【使用自定义比例】单选按钮，在【使用自定义比例】列表框中选择【用户定义】，在文本框中将视图的比例修改为 0.4:1，如图 5–179 所示。

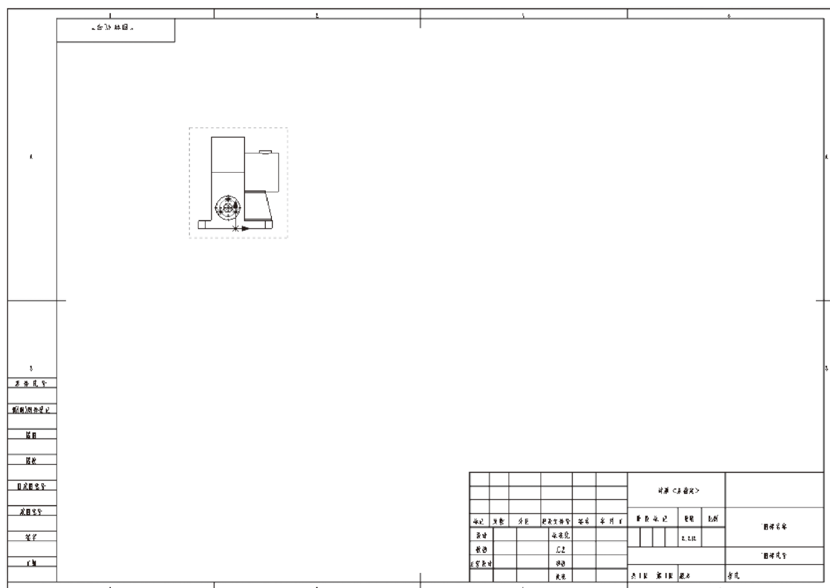


图 5–178　主视图的预览

4）移动鼠标在空白处单击一下，此时图纸中显示的预览视图大小适中，符合工程图要求，如图 5–180 所示。将鼠标移动到视图附近，当光标显示为时，按住鼠标左键不放拖动，即可将主视图移动放置到合适的位置上，最后单击【确定】按钮，初步生成主视图。

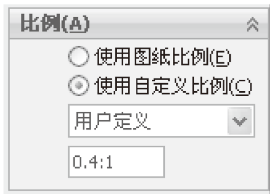


图 5–179　修改视图比例

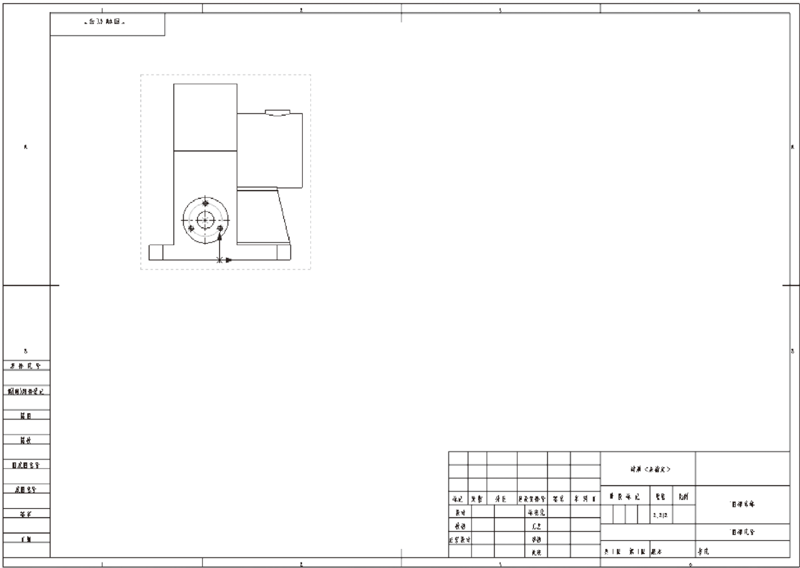


图 5–180　初步生成的主视图预览

5.6.3　生成俯视图

1）单击【视图布局】选项卡中的 【投影视图】按钮，鼠标变成 ，并弹出【投影视图】属性管理器，如图 5–181 所示。

2）根据【投影视图】属性管理器中的信息，单击选择已生成的主视图为投影所用的工程视图，然后向主视图的正上方拖动鼠标，如图 5–182 所示，生成对应于主视图的俯视图。将俯视图拖到适当的位置单击鼠标左键放置，并单击鼠标右键确定。拖动调整两个视图的位置，将主视图置于图纸左上部分，俯视图位于其正下方，如图 5–183 所示。

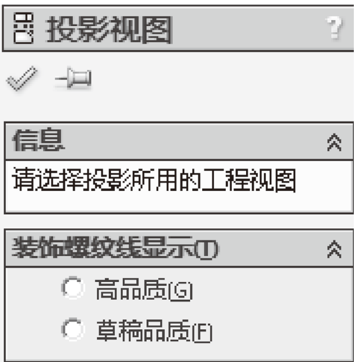


图 5–181　【投影视图】属性管理器

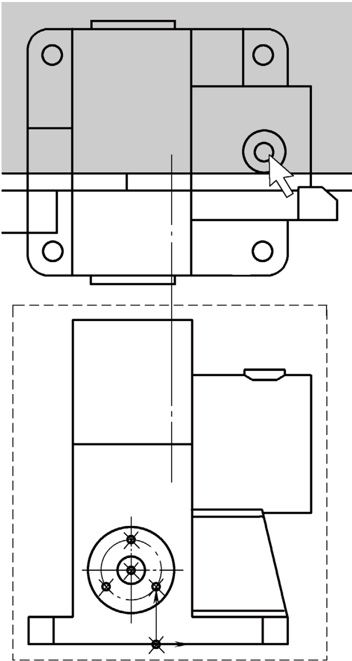


图 5–182　生成俯视图

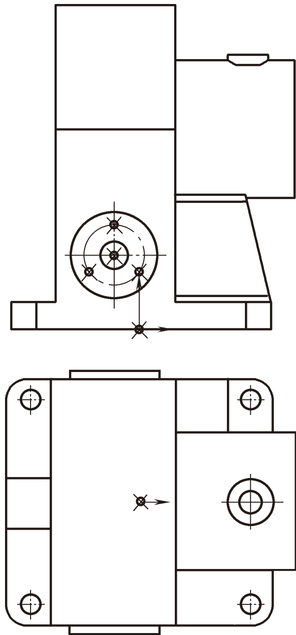


图 5–183　调整后的视图

5.6.4　生成右视图

单击【视图布局】选项卡中的 【投影视图】按钮，鼠标变成 ，并弹出【投影视图】属性管理器。根据【投影视图】属性管理器中的信息，单击选择已生成的主视图为投影所用的工程视图，然后向主视图的正左方拖动鼠标，如图 5-184 所示，生成对应于主视图的右视图。将右视图拖到适当的位置单击鼠标左键放置，并单击鼠标右键确定。拖动调整两个视图的位置，将主视图置于图纸左上部分，右视图位于其正右方，如图 5-185 所示。

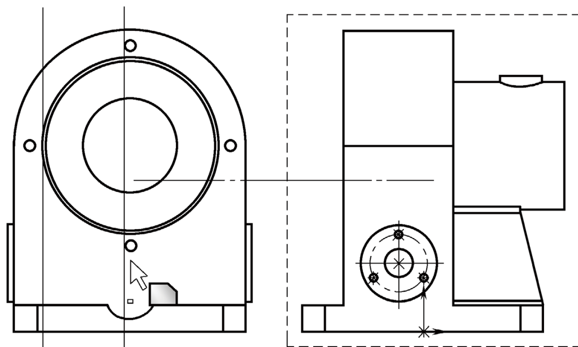


图 5-184　生成右视图

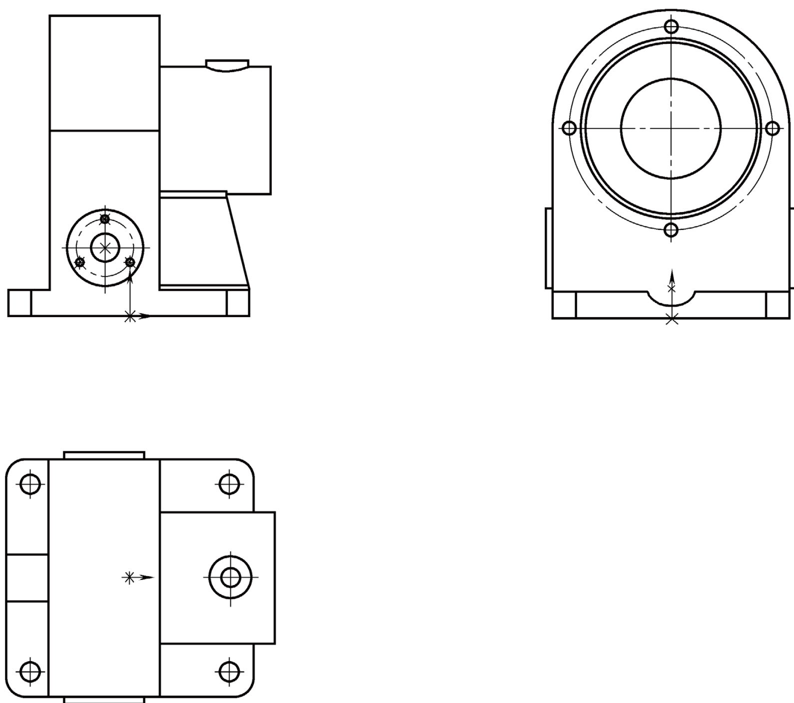


图 5-185　调整后的视图位置

5.6.5　生成全剖的主视图

1）为了体现箱体的内部结构，在主视图上生成全剖视图。单击【视图布局】选项卡中的 【剖面视图】按钮，鼠标变成画笔形 ，并弹出【剖面视图】属性管理器。根据

【剖面视图】属性管理器中的信息，在俯视图中绘制一条贯穿俯视图的水平剖切线，如图 5–186 所示。

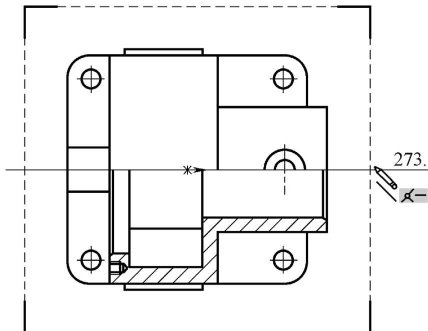


图 5–186　绘制剖切线

2）剖切线绘制完毕后，弹出【剖面视图】窗口，按照【剖面范围】选项卡中的提示，在主视图中单击拾取不需要剖切的筋板，此时俯视图上显示被选择的筋特征，如图 5–187 所示。选择完毕后，【剖面视图】窗口中【筋 1】选项如图 5–188 所示，单击【确定】按钮，完成筋特征的选择。

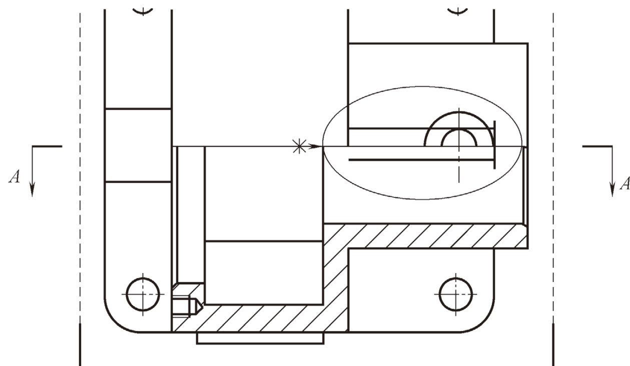


图 5–187　拾取筋板

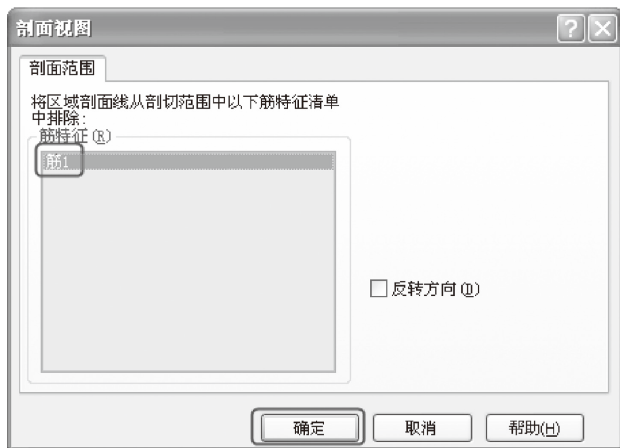


图 5–188　拾取筋板后的【剖面视图】选项

3）在【属性管理器】中弹出【剖面视图 A–A】属性管理器，可根据剖面视图的需要设

置剖面视图的【剖切线】、【剖面视图】、【剖面深度】、【显示状态】、【显示样式】、【比例】、【尺寸类型】、【装饰螺纹线显示】。

4）移动鼠标，从俯视图拖出生成全剖主视图，由于从俯视图自动生成的全剖主视图方向相反，所以在【剖面视图 A–A】属性管理器中选择【剖切线】选项组，在该选项组中勾选【反转方向（I）】复选框，如图 5–189 所示，将全剖视图调整为正确的方向，如图 5–190 所示。

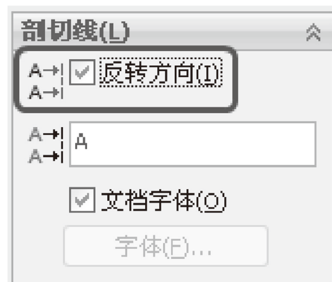
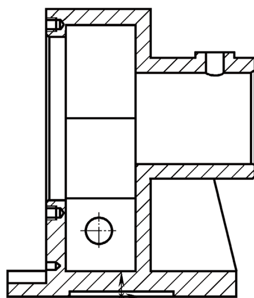


图 5–189　【剖切线】选项组


图 5–190　全剖主视图

5）移动鼠标将全剖主视图放置到合适位置，并单击鼠标左键确定。同时，单击选择之前生成的主视图，按下 Del 键将其删除，以全剖主视图替代原主视图，如图 5–191 所示。

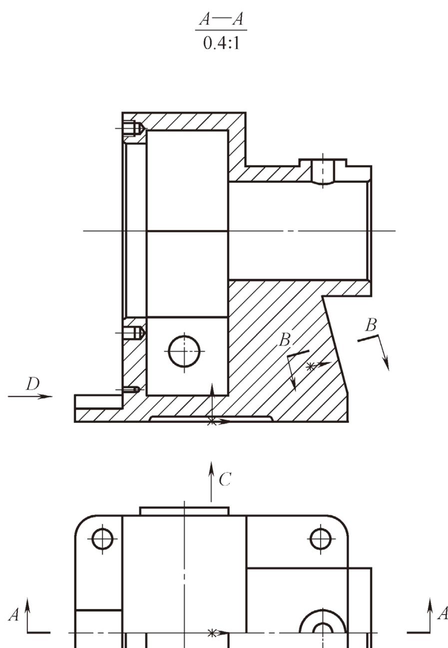


图 5–191　放置全剖主视图

5.6.6　生成半剖的俯视图

1）为了体现箱体圆筒部分在俯视图中内部结构，需要对俯视图进行剖切，但是由于俯视图为对称结构，所以只需对俯视图进行半剖切，即生成箱体俯视图的半剖视图。单击【视图布局】选项卡中的【断开的剖视图】按钮，弹出【断开的剖视图】属性管理器。

2）单击【草图】选项卡中的【直线】按钮，在俯视图的下半边部分绘制一个矩形作为剖切轮廓线，绘制完毕后，按下 Ctrl 键，同时鼠标单击选择绘制好的剖切轮廓线，最后单击 Enter 键确定，如图 5–192 所示。

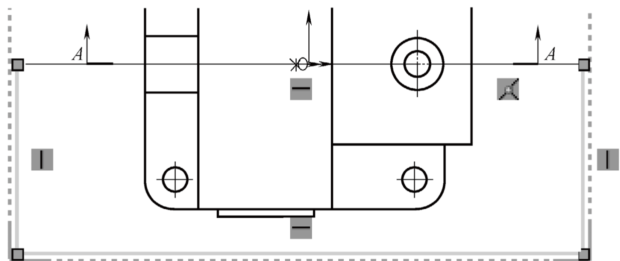


图 5–192　绘制半剖俯视图的闭环轮廓线

3）弹出【断开的剖视图】属性管理器。根据其中的【信息】提示，在【深度】选项组中输入 88.00mm 来指定断开的剖视图深度，并勾选【预览】复选框，如图 5–193 所示，单击【确定】按钮，生成俯视图的局部剖视图，如图 5–194 所示。



图 5–193　剖面深度设置

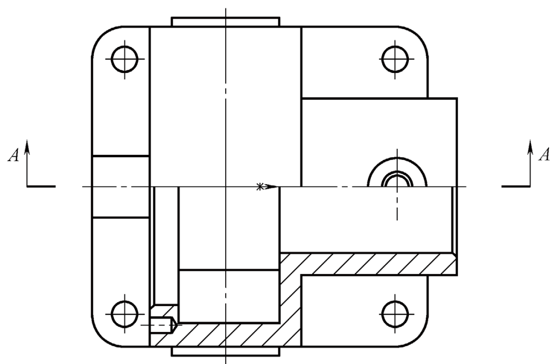


图 5–194　局部剖的俯视图

5.6.7　生成局部剖的右视图

1）单击【视图布局】选项卡中的【断开的剖视图】按钮，弹出【断开的剖视图】属性管理器。根据【断开的剖视图】属性管理器中的信息，单击【草图】选项卡中的【直线】按钮，在右视图的左半边部分绘制一个矩形作为剖切轮廓线，绘制完毕后，按下 Ctrl 键，同时鼠标单击选择绘制好的剖切轮廓线，最后单击 Enter 键确定，如图 5–195 所示。

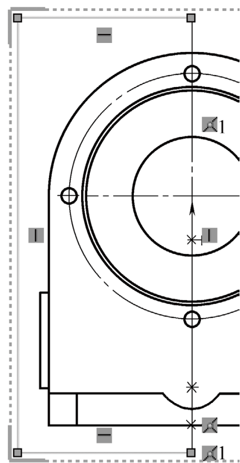


图 5–195　绘制半剖右视图的闭环轮廓线

2）弹出【断开的剖视图】属性管理器。在【深度】选项组中输入 74.00mm，并勾选【预览】复选框，如图 5–196 所示，此时在图纸上能够看到箱体半剖右视图的预览图，如图 5–197 所示。单击【确定】按钮，生成俯视图的局部剖视图。

3）单击【视图布局】选项卡中的【断开的剖视图】按钮，鼠标变成，弹出【断开的剖视图】属性管理器，根据提示在圆

孔部分绘制一条封闭的样条曲线，如图 5–198 所示。



图 5–196　剖面深度设置

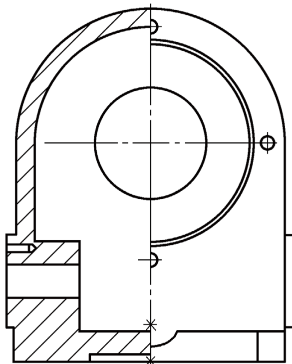


图 5–197　局部剖的右视图

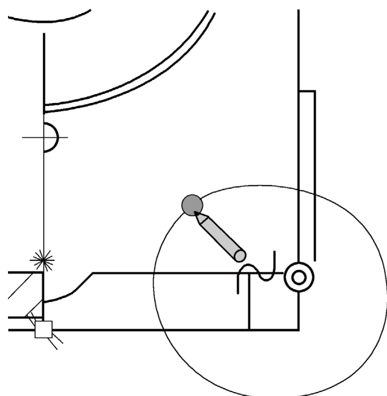


图 5–198　绘制局部剖的剖切轮廓线

4）闭环样条曲线绘制完毕，弹出【断开的剖视图】属性管理器，在【深度】选项组中输入 18.00mm 来指定断开的剖视图深度，并勾选【预览】复选框，如图 5–199 所示，此时在图纸上能够看到圆孔部分的局部剖预览图，如图 5–200 所示。单击✔【确定】按钮，生成圆孔的局部剖视图。



图 5–199　设置圆孔局部剖深度

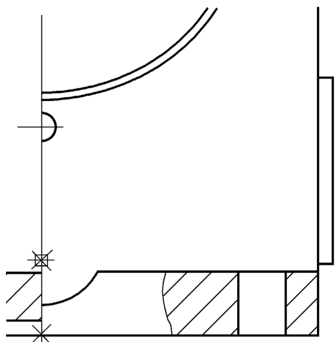


图 5–200　圆孔的局部剖视图

5.6.8　生成筋板的剖视图

1）单击【视图布局】选项卡中的【剖面视图】按钮，鼠标变成画笔形，弹出

【剖面视图】属性管理器。

2）根据【剖面视图】属性管理器中的信息，按住鼠标左键不放，在主视图上垂直于筋板方向绘制一条剖切线，如图 5–201 所示。

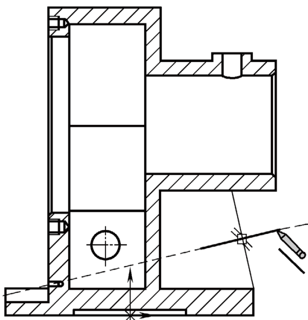


图 5–201　绘制筋板剖切线

3）剖切线绘制完成后，弹出【SolidWorks】提示框，如图 5–202 所示，单击【是】按钮，对筋板进行部分剖切；再弹出【剖面视图】窗口，如图 5–203 所示，保持默认设置，单击【确定】按钮。

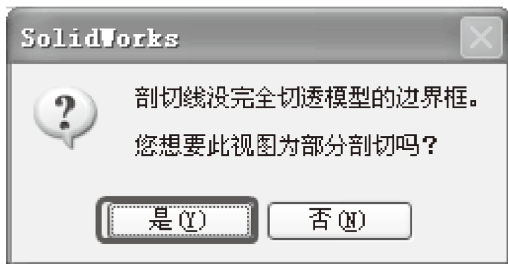


图 5–202 【SolidWorks】提示框

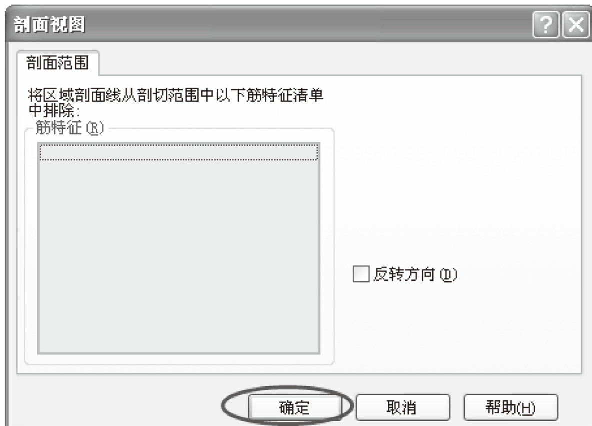


图 5–203 【剖面视图】窗口

4）移动鼠标，从筋板剖切处沿剖切方向拖出筋板的剖视图，由于自动生成的筋板剖视图还附带有除了剖切面以外的结构投影视图，如图 5–204 所示，所以在【剖面视图 B–B】属性管理器中选择【剖面视图】选项组，在该选项组中勾选【只显示切面】复选框，如图 5–205 所示。生成的筋板剖视图如图 5–206 所示。

5）由于筋板剖视图和剖切面具有对齐关系，只能沿着剖切方向移动，所以单击选择剖

视图，然后单击右键，在弹出的快捷菜单中选择【视图对齐】|【解除对齐关系】命令。此时，剖视图可以在工程图中自由移动，将其移动到工程图中的合适位置，如图 5–207 所示。

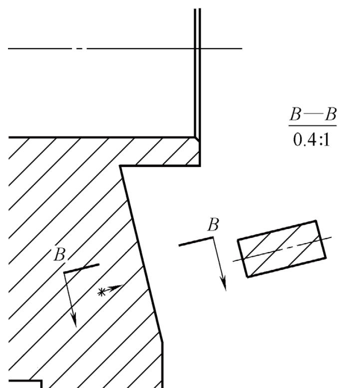


图 5–204　自动生成的筋板剖视图

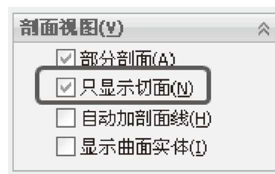


图 5–205　【剖面视图】选项组

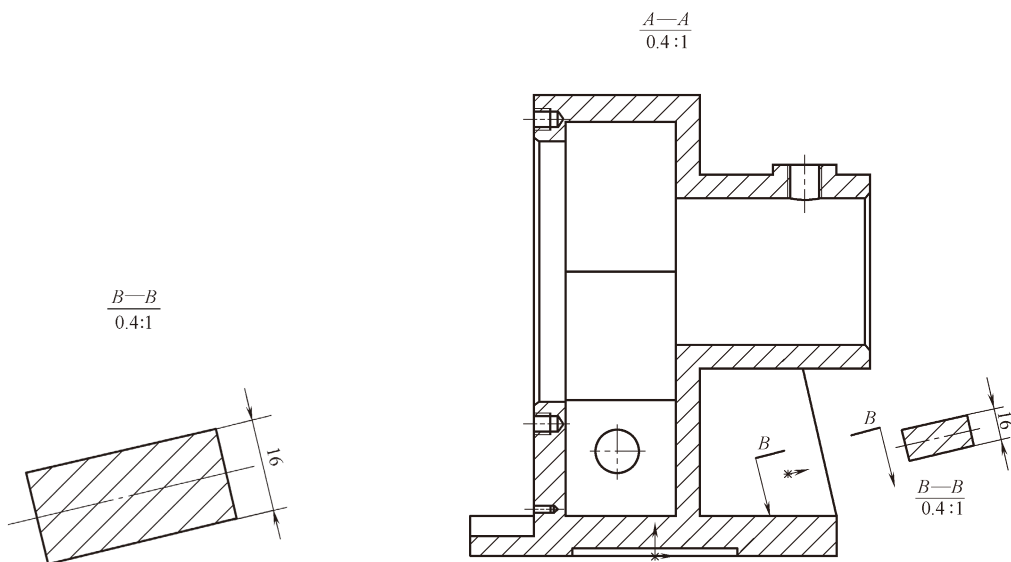


图 5–206　筋板剖视图　　　图 5–207　放置好的筋板剖视图

5.6.9　生成凹槽局部视图

1）单击【视图布局】选项卡中的【辅助视图】按钮，鼠标变成，弹出【辅助视图】属性管理器，如图 5–208 所示。

2）根据【辅助视图】属性管理器中的信息，在主视图上单击选择底座下底面的边缘线作为投影参考线，然后沿参考线垂直方向向下移动鼠标自动生成辅助视图，如图 5–209 所示。由于此时生成的视图与主视图具有对齐关系，只能在对齐主视图的竖直方向移动，所以单击选择辅助视图，然后单击右键，在弹出的快捷菜单中选择【视图对齐】|【解除对齐关系】命令，此时辅助视图可以在工程图中自由移动，将其移动到工程图中的合适位置，如图 5–210 所示。

3）单击【草图】选项卡中的【直线】按钮，在辅助视图中的下半部分绘制需要剪裁的

闭合草图轮廓，绘制完毕后，按下 Ctrl 键，同时鼠标单击选择绘制好的剪裁轮廓线，最后单击 Enter 键确定，如图 5-211 所示。

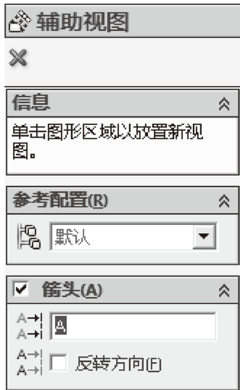


图 5-208 【辅助视图】属性管理器

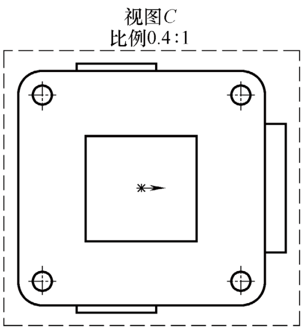


图 5-209　辅助视图

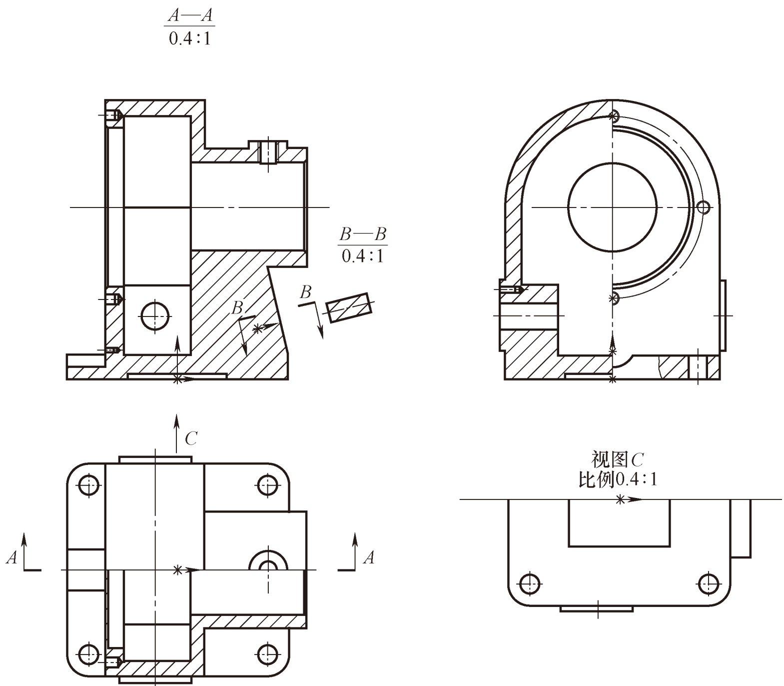


图 5-210　放置好的辅助视图

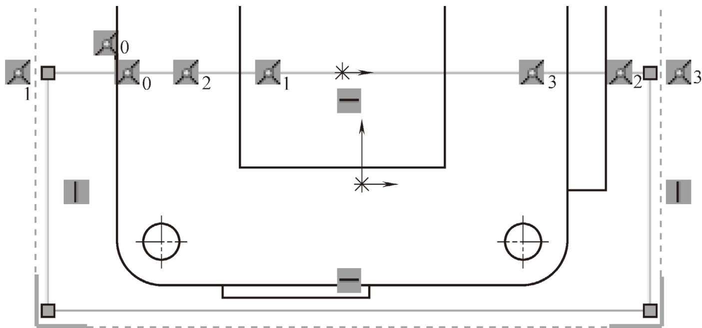


图 5-211　绘制剪裁轮廓线

4）单击【视图布局】选项卡中的【剪裁视图】按钮，此时剪裁轮廓以外的视图消失，生成剪裁视图，即凹槽的局部视图，如图 5–212 所示。

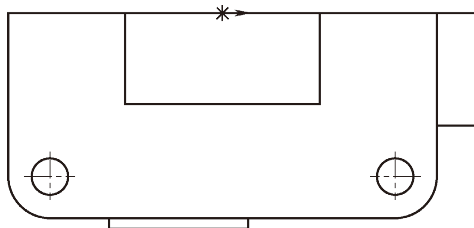


图 5–212　凹槽的局部视图

5）绘制凹槽局部视图中的镜向线。单击【草图】选项卡中【直线】下拉菜单按钮，选择【中心线】命令，在原辅助视图的对称面边界线处绘制一条线，如图 5–213 所示。

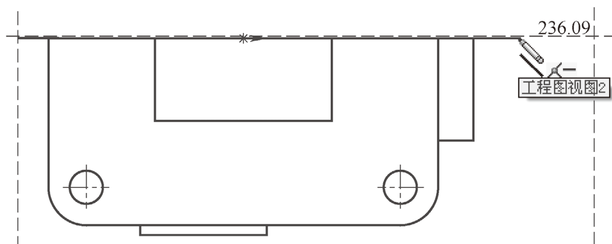


图 5–213　在剪裁边界绘制一条中心线

6）单击选择绘制好的中心线，选择【工具】|【草图工具】|【动态镜向】菜单命令，修改后的凹槽局部视图如图 5–214 所示。

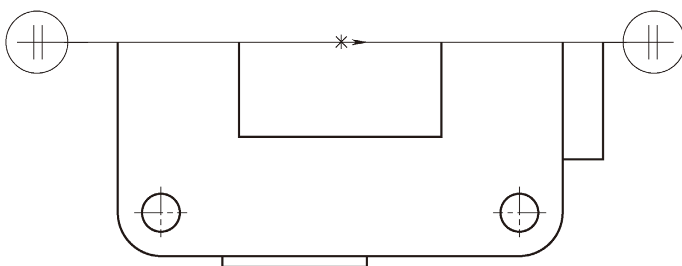


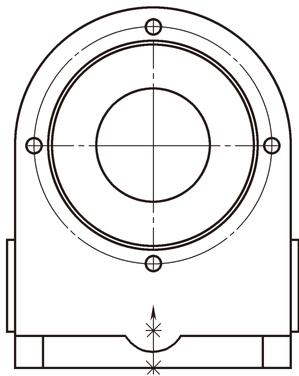
图 5–214　修改后的凹槽局部视图

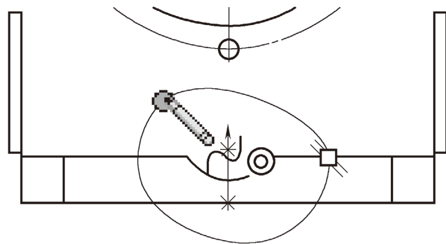
5.6.10　生成底座上端螺纹孔的局部视图

1）单击【视图布局】选项卡中的【辅助视图】按钮，鼠标变成，弹出【辅助视图】属性管理器。根据【辅助视图】属性管理器中的信息，在主视图上单击选择底座左侧边缘线作为投影参考线。沿着参考线的垂直方向往左侧移动鼠标自动生成辅助视图，如图 5–215 所示。

2）由于此时生成的辅助视图与主视图具有对齐关系，只能在对齐主视图的水平方向移动，所以单击选择辅助视图，然后单击右键，在弹出的快捷菜单中选择【视图对齐】|【解除对齐关系】命令，此时，辅助视图可以在工程图中自由移动，将其移动到工程图中的合适位置。

3）由于只需要体现螺纹孔和底座的尺寸关系，所以辅助视图的其它结构可以剪掉。单击【草图】选项卡中的【样条曲线】按钮，在螺纹孔附近绘制一闭环剪裁轮廓线，如图 5–216 所示。


图 5–215　生成螺纹孔的辅助视图


图 5–216　绘制剪裁轮廓线

4）剪裁轮廓线绘制完毕，按 Enter 键确定。单击【视图布局】选项卡中的【剪裁视图】按钮。此时，剪裁轮廓线以外的视图消失，生成剪裁视图，即底座螺纹孔的局部视图，如图 5–217 所示。

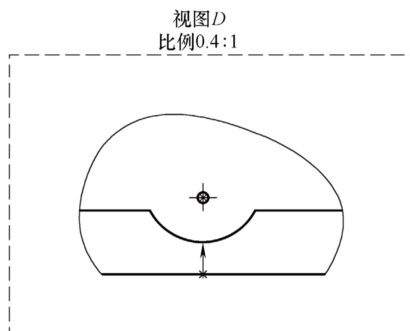


图 5–217　剪裁后的螺纹孔局部视图

5.6.11　生成凸台的局部视图

1）单击【视图布局】选项卡中的【辅助视图】按钮，鼠标变成，弹出【辅助视图】属性管理器。根据【辅助视图】属性管理器中的信息，单击选择右视图上左侧凸台边缘线作为投影参考线。然后沿与参考线垂直的方向沿左侧移动鼠标自动生成辅助视图，如图 5–218 所示。

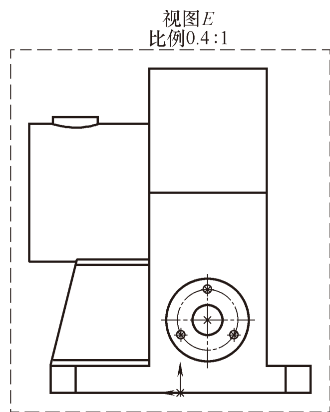


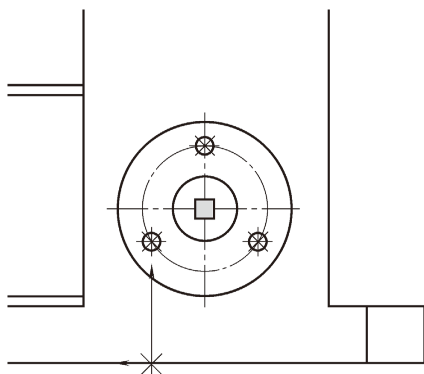
图 5–218　生成凸台的辅助视图

2）由于此时生成的辅助视图与右视图具有对齐关系，只能在对齐右视图的水平方向移动，所以单击选择视图，然后单击右键，在弹出的快捷菜单中选择【视图对齐】|【解除对齐关系】命令，此时辅助视图可以在工程图中自由移动，将其移动到工程图中的合适位置。

3）单击【草图】选项卡中的【圆】按钮，在凸台边

界绘制一闭环剪裁轮廓线，可以利用捕捉工具，使其余凸台轮廓完全一致，如图5-219所示。

4）剪裁轮廓线绘制完毕后，单击【视图布局】选项卡中的【剪裁视图】按钮，此时剪裁轮廓以外的视图消失，从而生成了凸台的局部视图，如图 5-220 所示。


图 5-219　绘制剪裁轮廓线

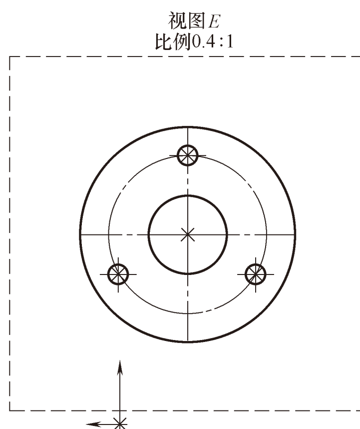


图 5-220　剪裁后的凸台局部视图

5.6.12　添加中心线

1）单击【注解】选项卡里的 中心线 【中心线】按钮，弹出【中心线】属性管理器，按照属性管理器信息，分别选取主视图中大圆孔的上下边线、法兰上螺纹孔的上下边线和圆筒上表面螺纹孔的左右边线，右视图中凸台圆孔的上下边线、底座圆孔的左右边线和螺纹孔的上下边线，俯视图中圆孔的上下边线和螺纹孔的上下边线，筋板剖视图的两条边线、局部视图凸台的左右边线来添加中心线，如图 5-221 所示。

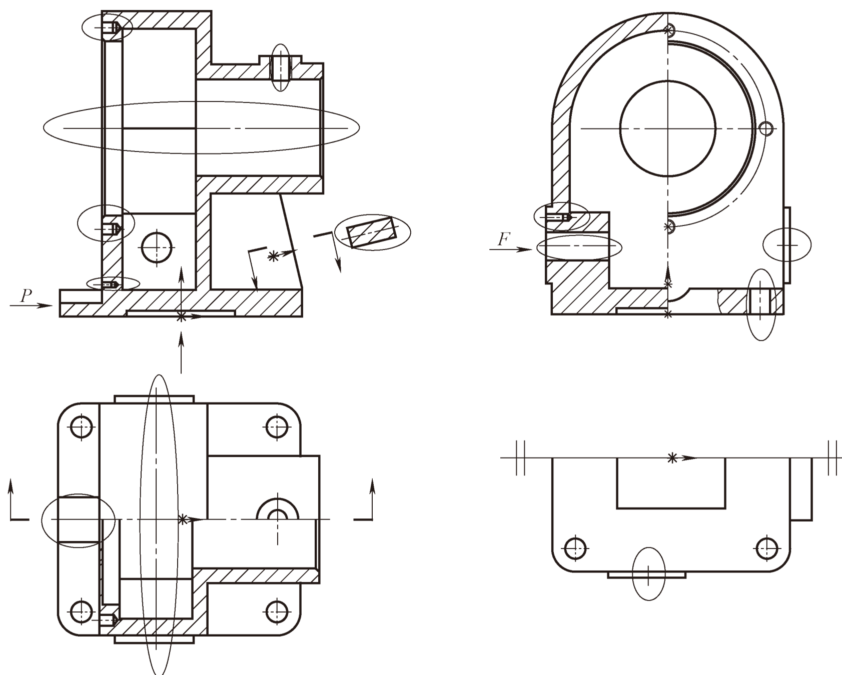


图 5-221　添加中心线

2）添加法兰上布置圆孔位置的中心线。单击【草图】选项卡中的【圆】按钮，以右视图箱体中心孔的圆心为圆心，以圆心到圆周阵列圆孔圆心的距离为半径绘制圆，如图 5–222 所示。

3）单击【草图】选项卡中的【点】按钮，选择新绘制的圆与中心圆孔竖直中心线的两个交点，完成点的添加，如图 5–223 所示。删除上一步中绘制的圆。

4）单击【草图】选项卡中的【圆弧】按钮，在【圆弧类型】选项组中单击【三点圆弧】按钮，如图 5–224 所示。

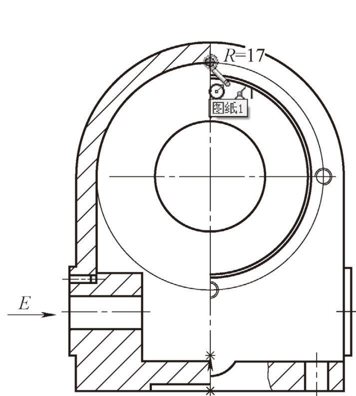


图 5–222　绘制圆

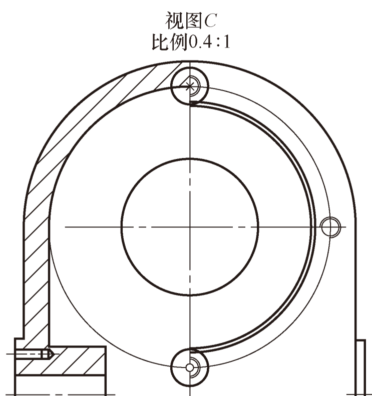


图 5–223　添加点

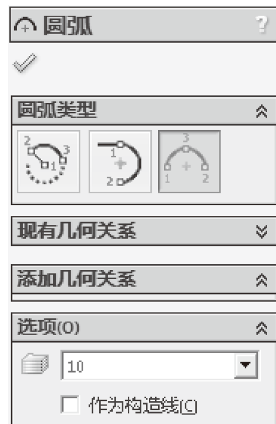


图 5–224　选择【三点圆弧】

5）分别选择两个添加点和法兰右半部分水平线上圆孔的圆心，绘制出的圆弧如图 5–225 所示。在【圆弧】属性管理器中选择【选项】选项组，勾选【作为构造线】复选框，法兰上布置圆孔位置的中心线如图 5–226 所示。

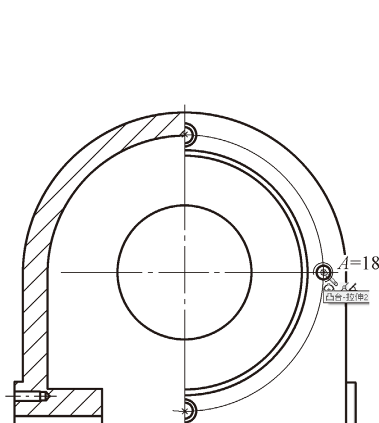


图 5–225　绘制圆弧

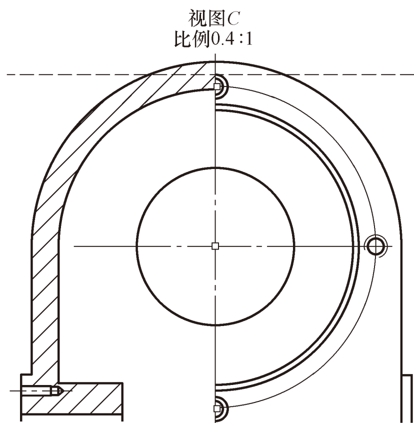


图 5–226　法兰上布置圆孔位置的中心线



为符合制图标准，有些图线需要后期手工绘制。

5.6.13　标注尺寸

1）标注圆尺寸。单击【注解】选项卡里的【智能尺寸】按钮，弹出【尺寸】属性管理器。

2）移动鼠标，分别单击模型中的圆边线或者圆弧边线，移动鼠标到合适的地方单击鼠标，即可完成圆尺寸或圆弧尺寸的标注。对俯视图进行标注，如图 5–227 所示。

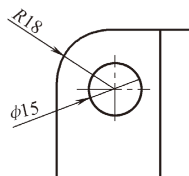


图 5–227　标注圆尺寸

3）修改直径标注的引线。单击直径尺寸标注，在左侧的【尺寸】属性管理器中，单击【引线】选项卡，勾选【自定义文字位置】复选框，单击其中的【折断引线，水平文字】按钮，取消勾选【尺寸界线 / 引线显示】选项组中的“使用文档第二箭头”复选框，并进行相关按钮的设定，如图 5–228 所示。修改后的直径引线如图 5–229 所示。

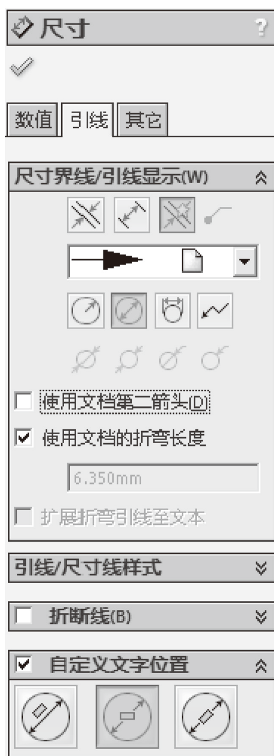


图 5–228　修改直径标注引线选项设置

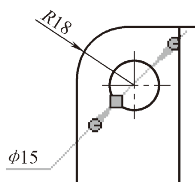


图 5-229　修改后的直径引线

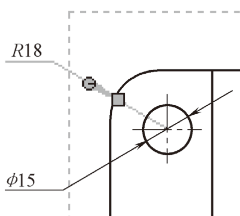


图 5–230　修改后的半径引线

4）修改半径标注的引线。单击半径尺寸标注，在左侧的【尺寸】属性管理器中，单击【引线】选项卡，勾选【自定义文字位置】复选框，单击其中的【折断引线，水平文字】按钮，修改后的半径引线如图 5–230 所示。

5）修改标注中的文字，在标注直径尺寸 ϕ15 的直径符号前进行修改。单击选择要修改的尺寸，然后在【尺寸】属性管理器中选择【数值】标签，在其中【标注尺寸文字】选项组的文本框中原有的文字【<MOD–DIAM><DIM>】前输入 4×，文本框中的文字变为【4×<MOD–DIAM><DIM>】，如图 5–231 所示。此时圆孔的直径标注尺寸为 4×ϕ15，如图 5–232 所示。



乘号可用先在 word 中插入，之后复制粘贴到文本框中。

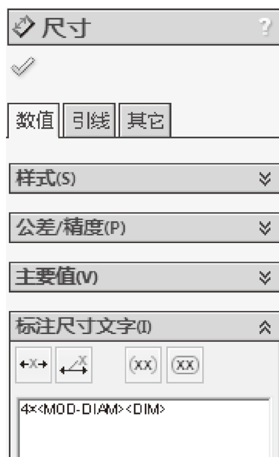


图 5–231　更改标注尺寸文字

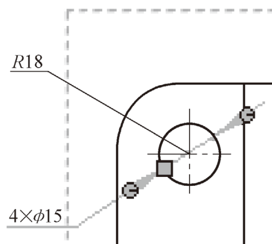


图 5–232　更改后的直径标注

6）标注竖直尺寸。单击【注解】选项卡里【智能尺寸】下拉菜单中的 竖直尺寸【竖直尺寸】按钮，分别选择俯视图中箱体底座的上下边缘线、右侧两个圆孔的外边界标注底座的宽度、两圆孔之间的竖直距离，如图 5–233 所示。

7）标准水平尺寸。单击【注解】选项卡里【智能尺寸】下拉菜单中的 水平尺寸【水平尺寸】按钮，分别选择俯视图中底座竖直中心线和左侧圆孔外边界、底座下端两圆孔的外边界标注圆孔与中心线的距离、两圆孔的水平距离，如图 5–234 所示。

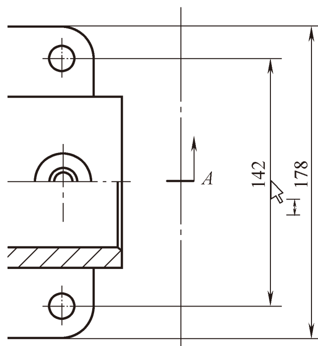


图 5–233　标注竖直尺寸

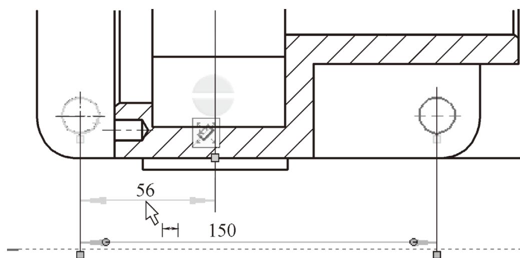


图 5–234　标注水平尺寸

8）标注倒角尺寸。单击【注解】选项卡里【智能尺寸】下拉菜单中的 倒角尺寸【倒角尺寸】按钮，分别在主视图中选择倒角的两条边，拖动鼠标标注倒角尺寸，如图 5–235 所示。

9）标注螺纹孔尺寸。单击【注解】选项卡里的【智能尺寸】按钮，选择右视图法兰表面螺纹孔的螺纹线，拖动鼠标生成螺纹孔尺寸，如图 5–236 所示。

10）在【尺寸】属性管理器中选择【数值】标签，在其中【标注尺寸文字】选项组中文本框中【M<DIM>】前输入 4×，在【M<DIM>】后单击文本框下面的【深度 / 深】

按钮，并输入深度值 8，则文本框中文字修改为“4×M<DIM><HOLE-DEPTH>8”，如图 5–237 所示。文字修改后的尺寸标注如图 5–238 所示。

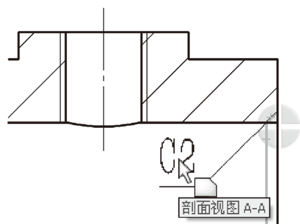


图 5–235　标注倒角尺寸

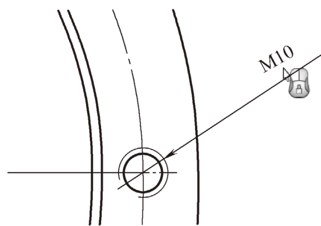


图 5–236　标注螺纹孔尺寸



图 5–237　修改标注文字

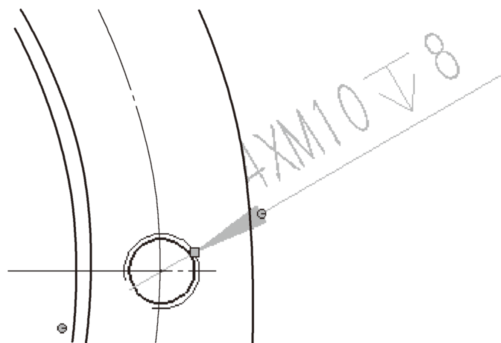


图 5–238　文字修改后的螺纹孔标注

11）在【尺寸】属性管理器中单击【引线】选项卡，勾选【自定义文字位置】选项组，单击其中的 【折断引线，水平文字】按钮，并取消勾选【尺寸界线 / 引线显示】选项组中的【使用文档第二箭头】复选框，引线修改后的标注如图 5–239 所示。

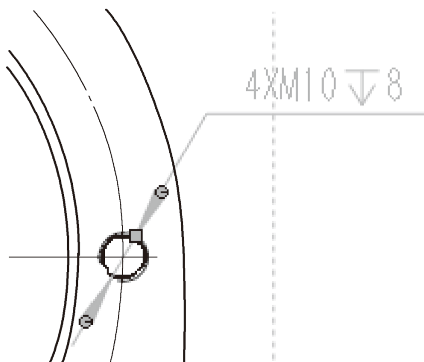


图 5–239　引线修改后的尺寸标注

12）分别对主视图、俯视图、右视图和局部视图进行尺寸标注，如图 5–240 所示。

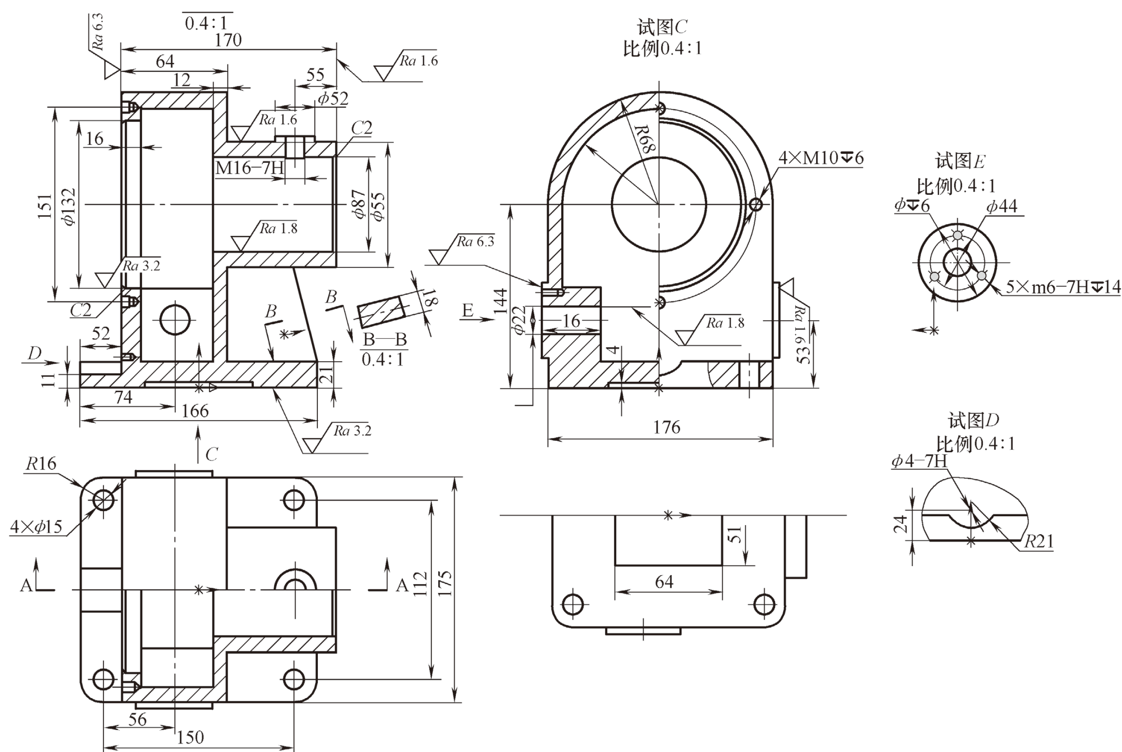


图 5−240　所有视图的尺寸标注

5.6.14　标注公差

1）箱体中心孔的中心轴线与箱体底座下表面的平行度具有一定的精度要求。单击【注解】选项卡中的 【形位公差】按钮，弹出【属性】窗口。在【符号】下拉菜单中选择 // 【平行度】，在【公差 1】中输入 0.03，勾选“公差 2”复选框，并在【公差 2】中输入 H，如图 5−241 所示。



图 5−241　设置平行度公差

2）拖动鼠标，将自动生成的平行度形位公差放置到右视图底座下表面上，单击【确

定】按钮。根据放置的需要，在弹出的【形位公差】属性管理器中对公差放置的引线进行设置，如图 5–242 所示。放置好的平行度形位公差如图 5–243 所示。



图 5–242　设置形位公差放置的引线

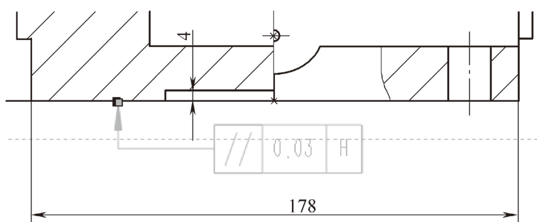


图 5–243　放置平行度形位公差

3）添加基准特征。单击【注解】选项卡中的【基准特征】按钮，将自动生成的基准特征 H 放置到主视图中箱体中心孔直径标注尺寸线一端，基准特征会根据位置自动调整放置的角度，单击【确定】放置，如图 5–244 所示

4）箱体凸台的端面与中心轴线也有一定的垂直度要求，按照上述方法添加垂直度形位公差，添加后如图 5–245 所示。

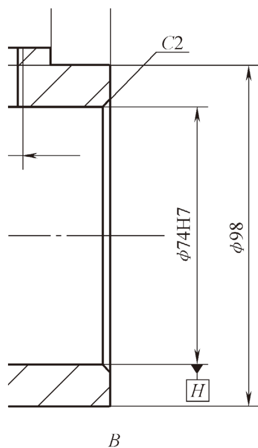


图 5–244　添加基准特征 H

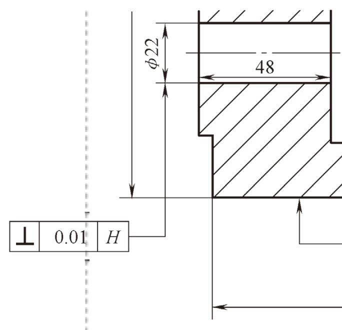


图 5–245　添加垂直度形位公差

5.6.15　添加表面粗糙度

1）对箱体添加表面粗糙度。单击【注解】选项卡中的【表面粗糙度符号】按钮，弹出【表面粗糙度】属性管理器。

2）在【符号】选项中单击按钮，在【符号布局】的空格里输入表面粗糙度要求。箱体表面粗糙度要求为 *Ra*6.3μm，内孔表面粗糙度要求为 *Ra*1.6μm，法兰通孔内表面和箱体

底面的表面粗糙度要求为 Ra3.2μm，如图 5–246 所示。

3）文档字体相对于视图偏大，需要对粗糙度的字体进行修改。在【格式】选项中取消勾选【使用文档字体】，如图 5–247 所示。单击【字体】按钮，弹出【选择字体】窗口，在高度设置中选择【点】单击按钮，在下拉列表中选择【小五】，单击【确定】按钮，如图 5–248 所示。

4）对表面粗糙度符号的放置角度进行修改。根据各表面的方向放置表面粗糙度符号，在【角度】的微调框中输入 90 度，如图 5–249 所示，移动鼠标给箱体主视图中法兰表面添加表面粗糙度符号，添加后如图 5–250 所示。



图 5–246　表面粗糙度符号设置

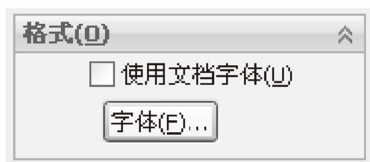


图 5–247　修改表面粗糙度文字格式

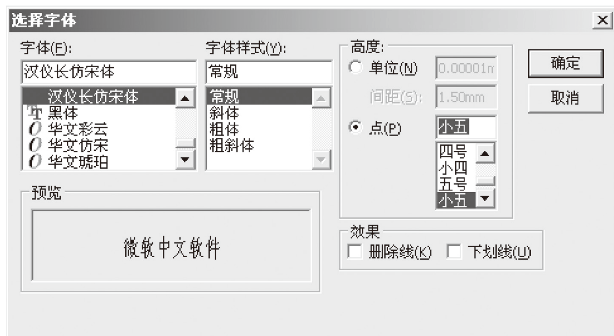


图 5–248　对表面粗糙度字体进行设置

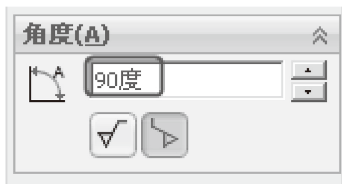


图 5–249　修改表面粗糙度符号放置角度

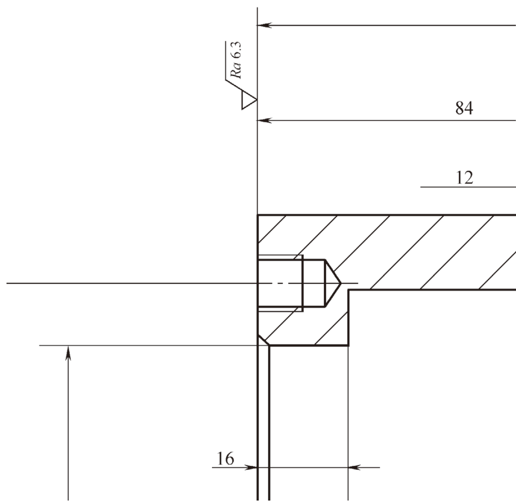


图 5–250　添加箱体主视图法兰表面粗糙度标注

5）分别按上述方法给主视图和右视图添加表面粗糙度标注。添加完成后如图 5–251 所示。

5.6.16　保存文件

单击快速访问工具栏中的 【保存】按钮，选择保存位置以及输入文件名，完成工程图的创建。最终完成的工程图如图 5–252 所示。

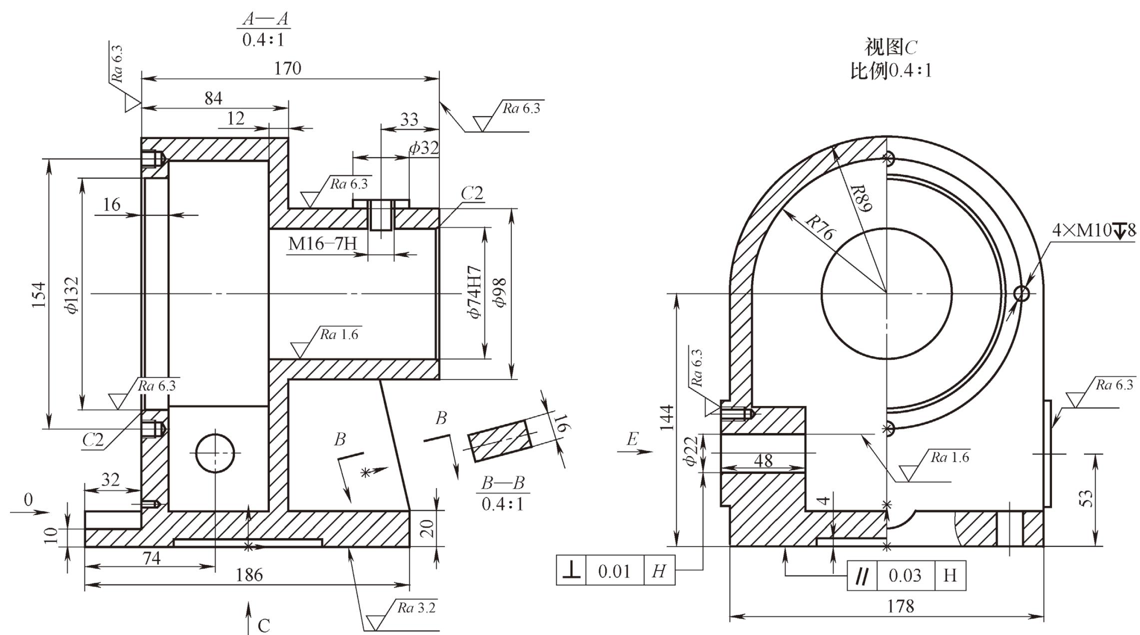


图 5-251　完成表面粗糙度标注

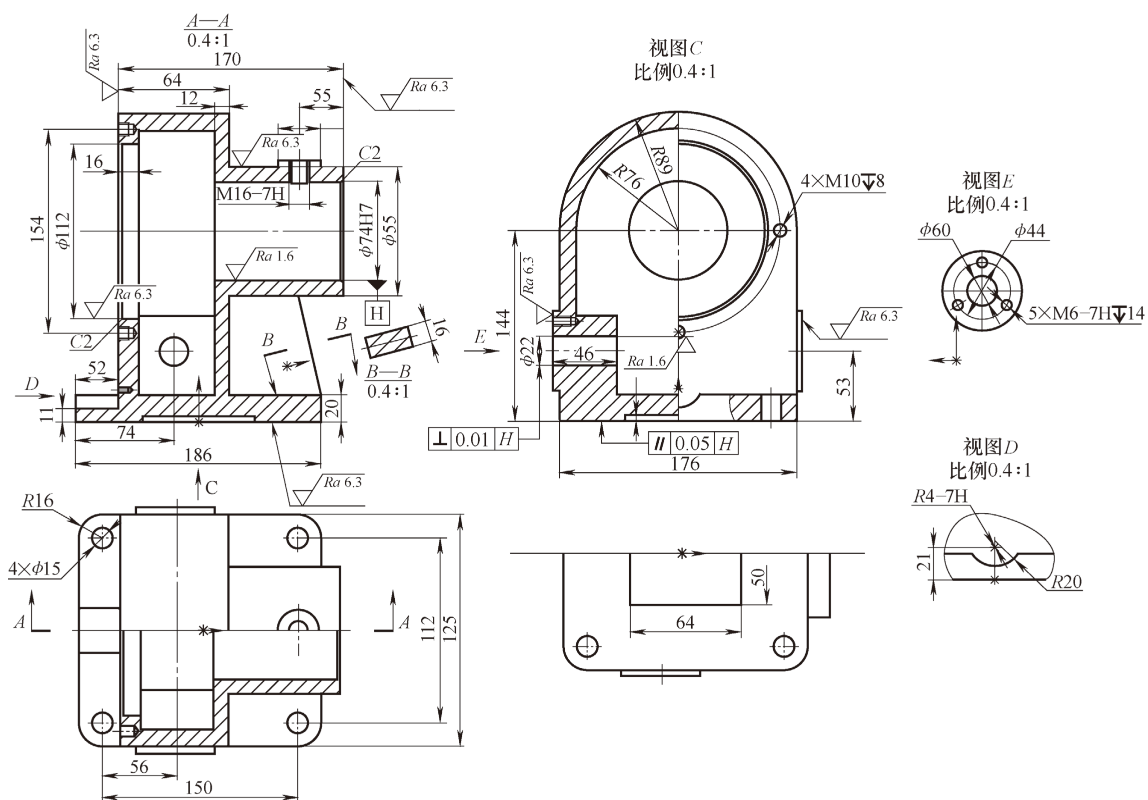


图 5-252　最终完成的工程图

5.7　托架零件图实例

本节将生成一个托架（见图 5–253）的工程图，零件图如图 5–254 所示。

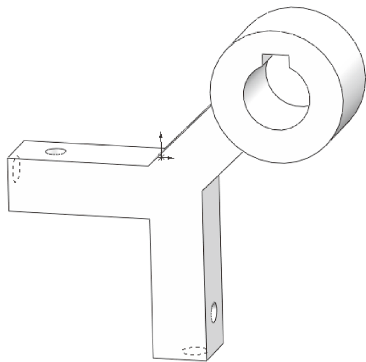


图 5–253　支架零件模型

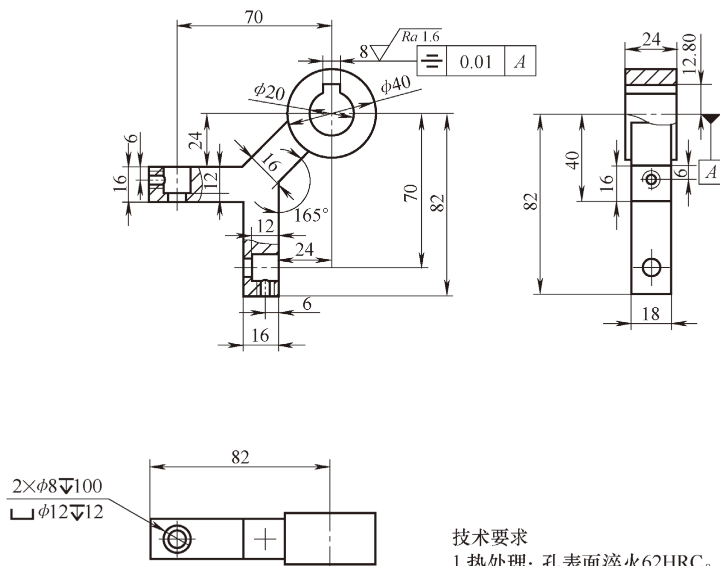


图 5–254　支架零件图

5.7.1　准备工作

1. 打开零件

启动中文版 SolidWorks 2014，选择【文件】|【打开】命令，在弹出的【打开】窗口中选择本书配套资料中的“模型文件 \5\5.7\ 托架 .SLDPRT”。

2. 新建工程图纸

单击【文件】|【新建】菜单命令，弹出【新建 SolidWorks】窗口，单击【高级】按钮，可选 SolidWorks 自带的图纸模板，选取国标 A4 图纸格式。

5.7.2　插入视图

1）单击【插入】|【工程图视图】|【标准三视图】菜单命令，弹出【标准三视图】属性

管理器。

2）在打开文档一栏中选择【托架】，单击【确定】按钮。插入完标准三视图后，如图 5–255 所示。

3）将实体视图改为工程视图，单击图中的主视图，弹出【工程图视图 4】属性管理器，如图 5–256 所示。

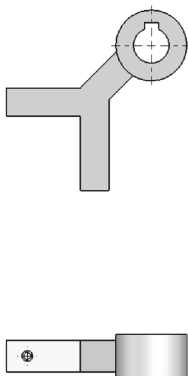


图 5–255　标准三视图



图 5–256　【工程图视图 4】属性管理器

4）在【显示样式】选项组中，单击【隐藏线可见】按钮。

5）单击【确定】按钮，隐藏线可见后的视图如图 5–257 所示。

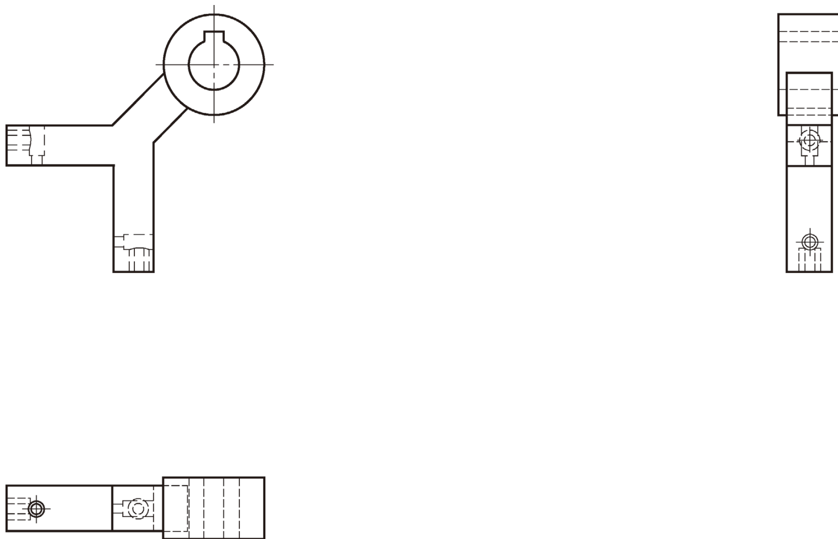


图 5–257　隐藏线可见后的三视图工程图

5.7.3　绘制剖视图

1. 绘制主视图的断开剖视图

1）单击 CommandManage 工具栏的【草图】选项卡，在【曲线】下拉菜单中选择【样条曲线】命令，然后绘制一条闭环曲线，如图 5–258 所示。

2）选择刚刚绘制的闭环曲线，单击 CommandManage 工具栏的【视图布局】选项卡，单击【断开的剖视图】按钮，弹出【断开的剖面视图】属性管理器，从主视图中选择一条隐藏线，如图 5–259 所示。

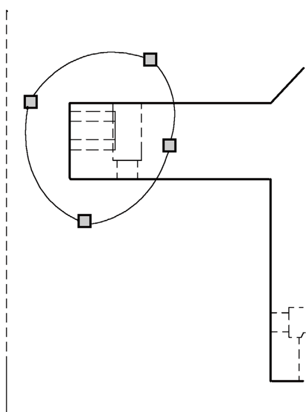


图 5–258　绘制样条曲线

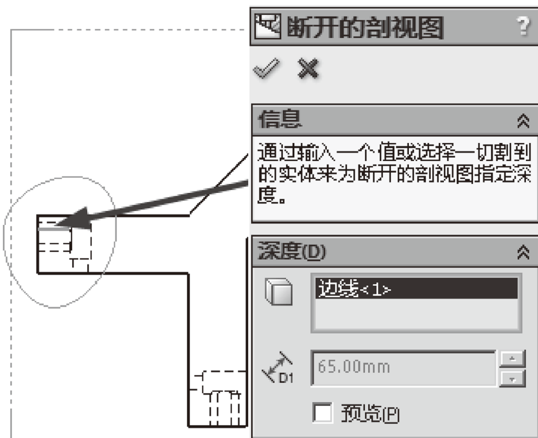


图 5–259　设置剖切深度

3）单击【确定】按钮继续，生成的剖视图如图 5–260 所示。

2. 绘制主视图的第二个断开剖视图

1）与绘制第一个断开剖视图一样，单击 CommandManage 工具栏的【草图】选项卡，在【曲线】下拉菜单中选择【样条曲线】命令，然后绘制一条闭环曲线，如图 5–261 所示。

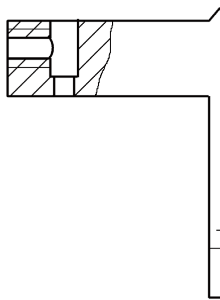


图 5–260　生成的剖视图

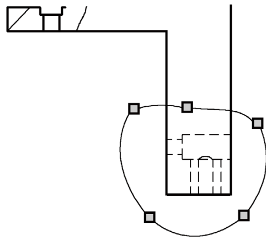


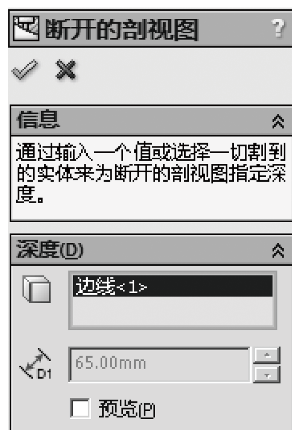
图 5–261　绘制样条曲线

2）选择闭环曲线，然后单击 CommandManage 工具栏的【视图布局】选项卡，单击【断开的剖视图】按钮，从主视图中选择一条隐藏线，如图 5–262 所示。

3）单击【确定】按钮继续，生成的剖视图如图 5–263 所示。

3. 绘制左视图的断开剖视图

1）单击 CommandManage 工具栏的【草图】选项卡，在【曲线】下拉菜单中选择【样条曲线】命令，然后绘制一条闭环曲线，如图 5–264 所示。



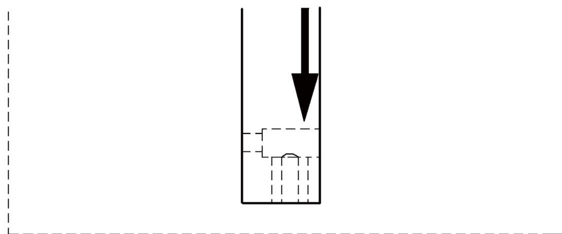


图 5–262　设置剖切深度

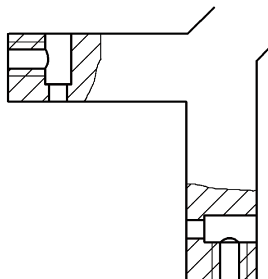


图 5–263　生成的断开剖视图

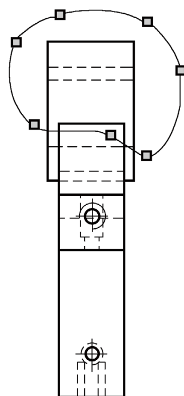


图 5–264　绘制样条曲线

2）选择刚刚绘制的样条曲线，然后单击 CommandManage 工具栏的【视图布局】选项卡，单击【断开的剖视图】按钮，弹出【断开的剖面视图】属性管理器。从左视图中选择一条隐藏线，确定剖切深度如图 5–265 所示。

3）单击【确定】按钮继续，生成如图 5–266 的剖视图。

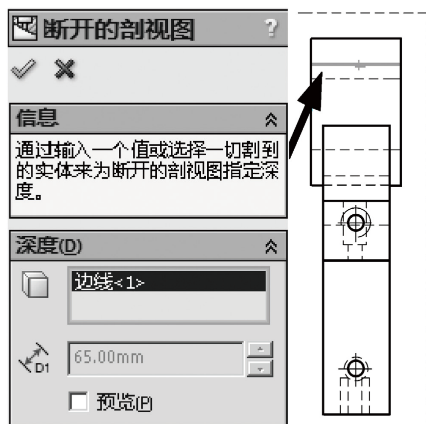


图 5–265　设置剖切深度

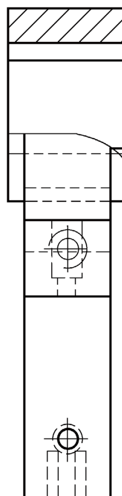


图 5–266　生成的剖视图

4. 消除隐藏线

1）单击主视图，弹出【工程图视图 1】属性管理器。

2）拖动滑块找到【显示样式】选项组，单击【显出隐藏线】按钮，单击【确定】按钮，最后的视图如图 5–267 所示。

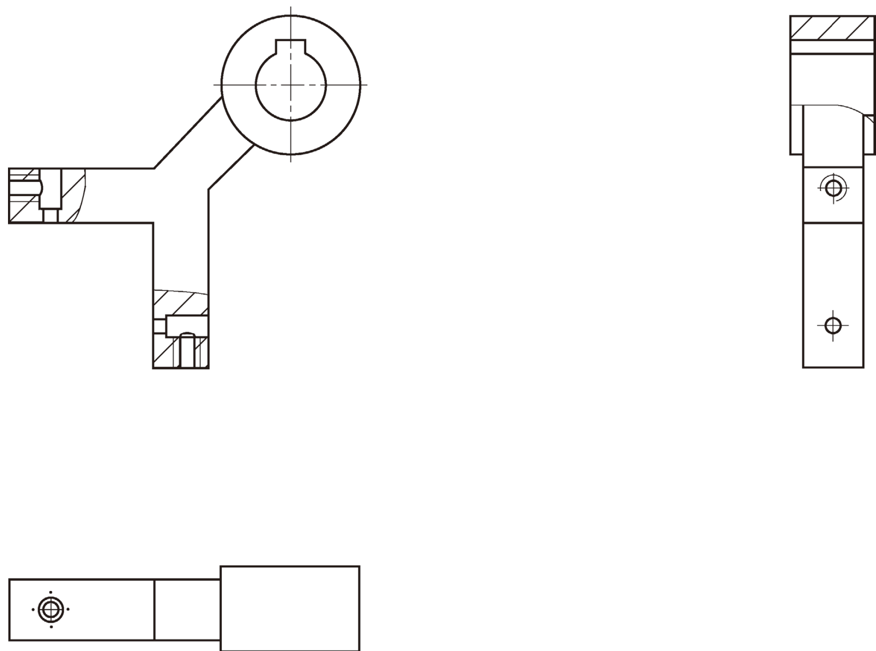


图 5–267　消除隐藏线后的视图

5.7.4　标注尺寸

1. 标注中心线

1）单击 CommandManage 工具栏的中心线【中心线】按钮，弹出【中心线】属性管理器。

2）单击竖直的两条轮廓线，如图 5–268 所示。标注后的中心线如图 5–269 所示。

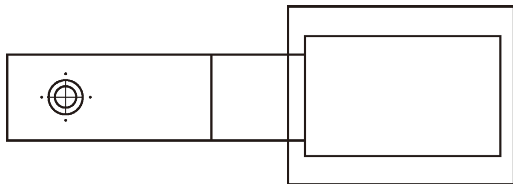


图 5–268　选择轮廓线

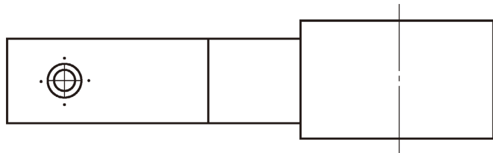


图 5–269　标注后的中心线

3）以此类推，将整个工程图的孔 / 轴类部件全部标上中心线。

2. 标注中心符号线

1）单击 CommandManage 工具栏的中心符号线【中心符号线】按钮，弹出【中心符号线】属性管理器，单击【选项】选项组中【单一中心线符号】按钮。

2）单击圆的轮廓线，如图 5–270 所示。标注后的中心线符号如图 5–271 所示。

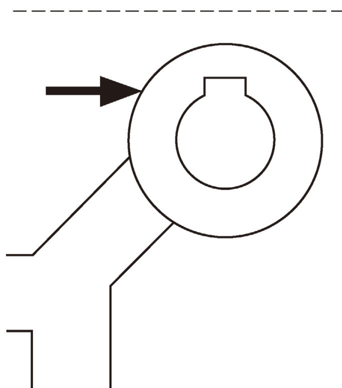


图 5–270　圆的轮廓线

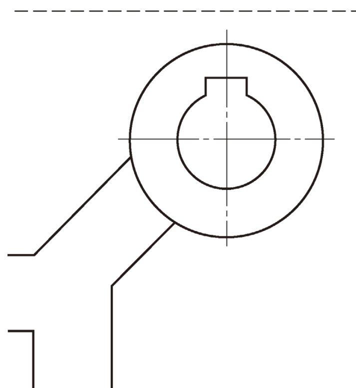


图 5–271　标注后的中心线符号

3. 手工为零件标注简单尺寸

1）单击 CommandManage 工具栏的【注解】选项卡，单击 智能尺寸【智能尺寸】按钮。

2）单击要标注图线，类似实体模型标注一样手工为工程图标注，如图 5–272 所示。

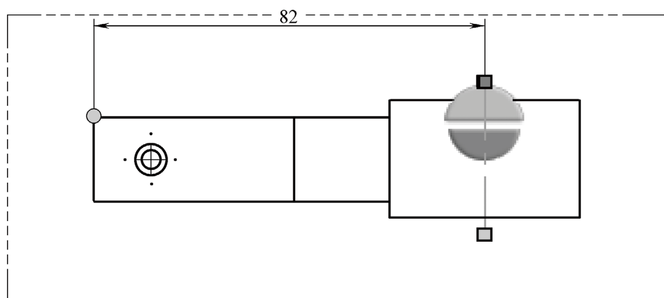


图 5–272　手工标注尺寸

4. 添加基准特征

1）单击 CommandManage 工具栏的【注解】选项卡，单击 基准特征【基准特征】按钮，弹出【基准特征】属性管理器，如图 5–273 所示。

2）在属性管理器中设定标号，填写 A，在图纸上找到放置基准的特征的面。单击放置，完成后如图 5–274 所示。

5. 添加形位公差

1）单击要标注形位公差的位置，单击 Command Manage 工具栏的 形位公差【形位公差】按钮，弹出【形位公差】属性管理器。

2）在符号下拉菜单下选择 ⌯，在公差 1 内输入 0.01，勾选【公差 2】复选框，在主要中输入 A，如图 5–275 所示。

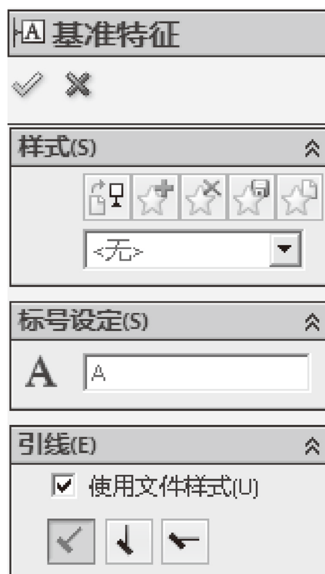


图 5–273　【基准特征】属性管理器

图 5-274　放置基准特征标号　　图 5-275　【属性】属性管理器

3）在工程图纸上，单击要标注的位置，放置形位公差标注，如图 5-276 所示。

6. 添加表面粗糙度

1）单击 CommandManage 工具栏的 表面粗糙度符号【表面粗糙度符号】按钮，弹出【表面粗糙度】属性管理器，如图 5-277 所示。

图 5-276　形位公差标注　　图 5-277　【表面粗糙度】属性管理器

2）在【符号】选项组内选择所需要的符号，并在【符号布局】内填写表面粗糙度，在图纸上需要标注的位置单击放置表面粗糙度符号，单击【确定】按钮完成标注，如图 5-278 所示。

7. 添加注释

1）单击 CommandManage 工具栏的 注释【注释】按钮，弹出【注释】属性管理器，如图 5-279 所示。

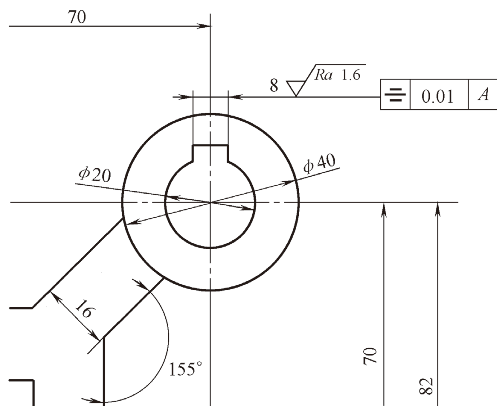


图 5–278　添加表面粗糙度

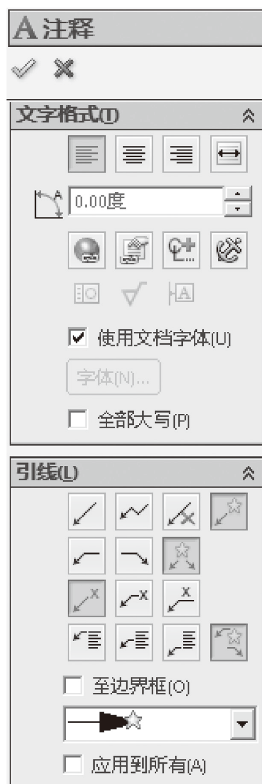


图 5–279 【注释】属性管理器

2）在图纸上单击，输入技术要求，全部输入完成后单击 【确定】按钮，如图 5–280 所示。

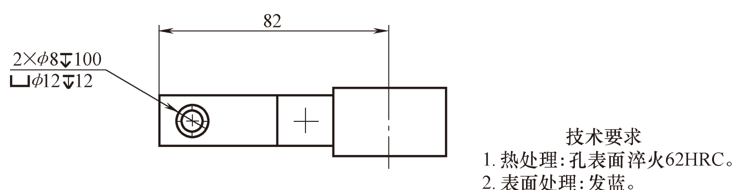


图 5–280　添加的注释

3）其它的尺寸标注以此类推，全部标完尺寸、中心线和中心线符号等的工程图如图 5–281 所示。

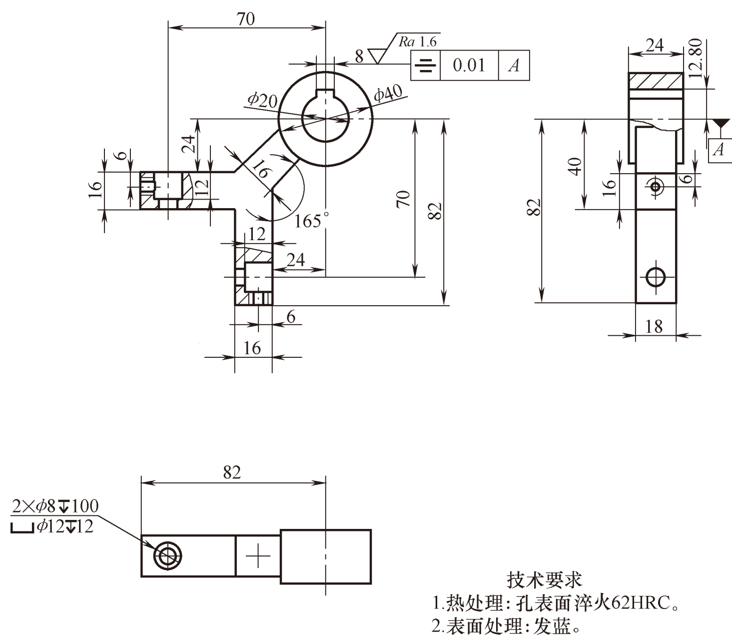


图 5–281　标注完尺寸等的工程图

5.7.5　保存文件

单击快速访问工具栏中的【保存】按钮，选择保存位置以及输入文件名，完成工程图的创建。

5.8　气缸装配图实例

本节讲解气缸模型（见图 5–282）装配图的制作过程，其装配图如图 5–283 所示。

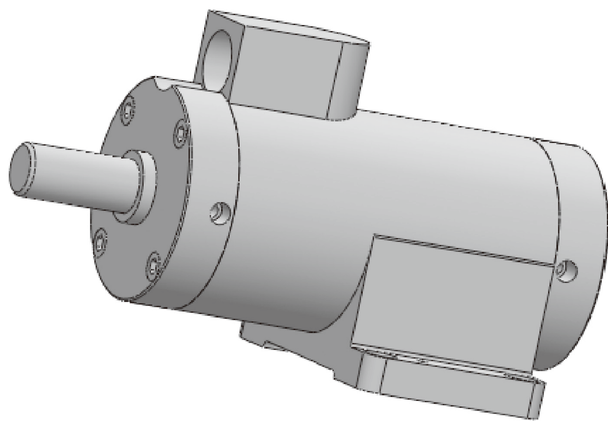


图 5–282　气缸装配体模型

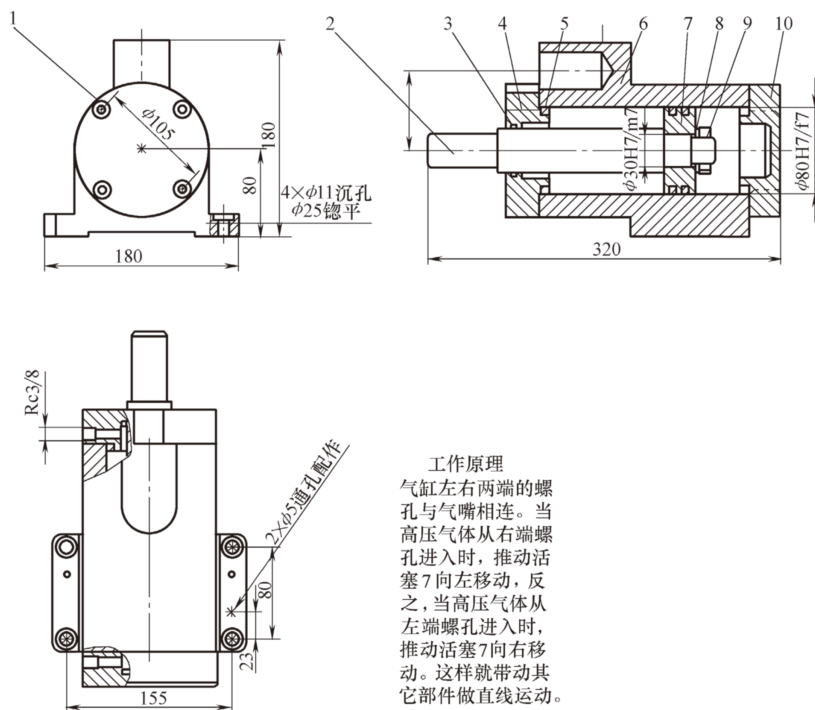


图 5–283　气缸的装配图

主要步骤如下：

1）准备工作。

2）插入视图。

3）绘制剖视图。

4）标注尺寸。

5）标注轴孔配合公差。

6）标注其余尺寸。

7）添加注释。

8）生成零件序号。

9）生成材料明细表。

10）编辑图纸格式。

11）保存文件。

5.8.1　准备工作

1. 打开零件

启动中文版 SolidWorks 2014，选择【文件】|【打开】命令，在弹出的【打开】窗口中选择本书配套资料中的“模型文件 \5\5.8\ 装配体 1.SLDASM”。

2. 新建工程图纸

单击【文件】|【新建】命令，弹出【新建 SolidWorks 文件】窗口，单击【高级】按钮，选取国标 A3 图纸格式。

5.8.2　插入视图

1）在图纸格式设置完成后，屏幕左侧弹出【模型视图】属性管理器，在【要插入的零件 / 装配体】选项组中有已打开文件的名称，如图 5–284 所示，单击【下一步】按钮进行直接添加。

2）在【模型视图】属性管理器的【方向】选项组中可以在标准视图中选择自己想要的视图，单击【下视】按钮添加视图，如图 5–285 所示。

3）在【比例】选项组中，单击 使用自定义比例(C) 按钮，在下拉菜单中选择比例为 1:2，如图 5–286 所示。



图 5–284　【要插入的零件 / 装配体】选项组

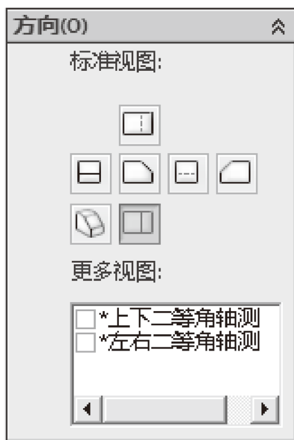


图 5–285　【方向】选项组

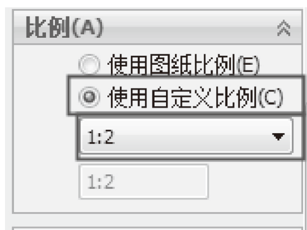


图 5–286　【比例】选项组

4) 在图纸的合适位置添加俯视图，分别向下和向右移动鼠标添加其它视图，完成后的三视图如图 5–287 所示。

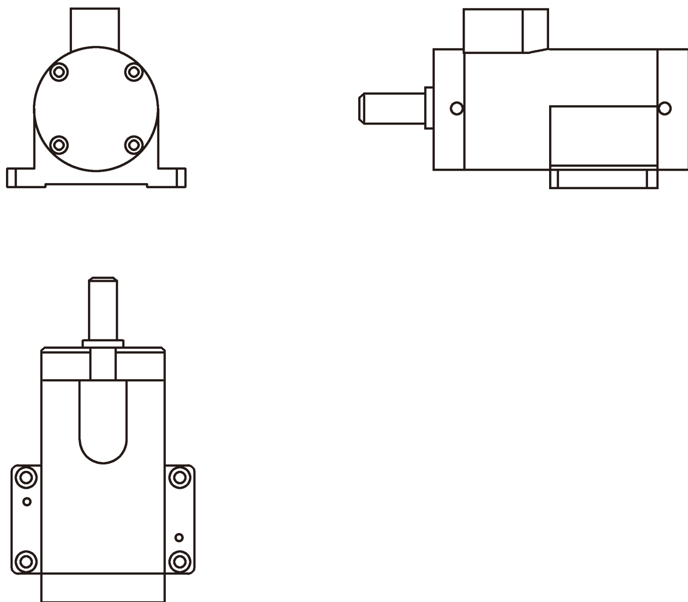


图 5–287　气缸的三视图

5.8.3　绘制剖视图

1. 生成主视图的局部剖视图

1）单击【视图布局】工具栏中的 【断开的剖视图】按钮，弹出【断开的剖视图】属性管理器。

2）使用草图绘制工具绘制闭环样条曲线，如图 5–288 所示。

3）绘制好闭环曲线后，弹出【剖面视图】对话框，如图 5–289 所示。

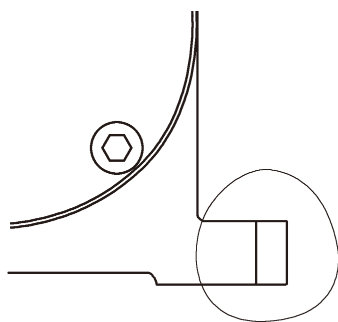


图 5–288　绘制闭环曲线

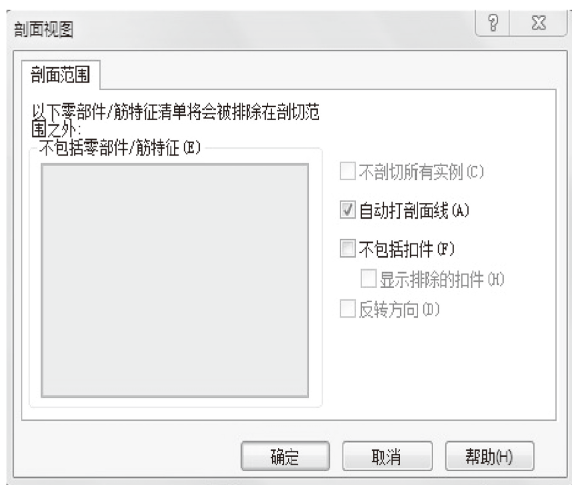


图 5–289　【剖面视图】对话框

4）在【剖面视图】对话框中勾选“自动打剖面线”复选框，单击 确定 按钮，弹出【断开的剖视图】属性管理器。在对话框中的【深度】栏里输入 42.50mm，如图 5–290 所示，单击【确定】按钮。

5）生成主视图的局部剖视图如图 5–291 所示。



图 5–290　输入剖视图的深度

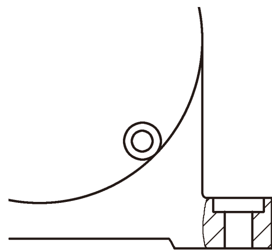


图 5–291　主视图的局部剖视图

2. 生成左视图的全剖视图

1）单击【视图布局】工具栏中的 【断开的剖视图】按钮，弹出【断开的剖视图】属性管理器。使用草图绘制工具绘制的闭环样条曲线，如图 5–292 所示。

2）绘制样条曲线后，弹出【剖面视图】对话框，勾选“自动打剖面线”复选框，单击 确定 按钮，弹出【断开的剖视图】属性管理器。在对话框中的【深度】栏里输入 90.00mm，如图 5–293 所示。

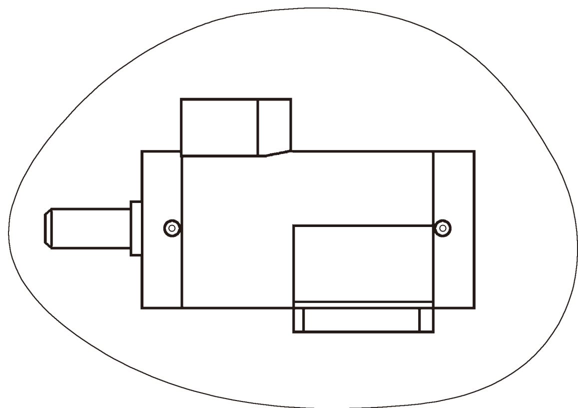


图 5-292　绘制闭环样条曲线



图 5-293　输入断开的剖视图的深度

3）单击【确定】按钮，生成的全剖的左视图如图 5-294 所示。

4）双击轴零件的剖面线，弹出【区域剖面线 / 填充】属性管理器，如图 5-295 所示。

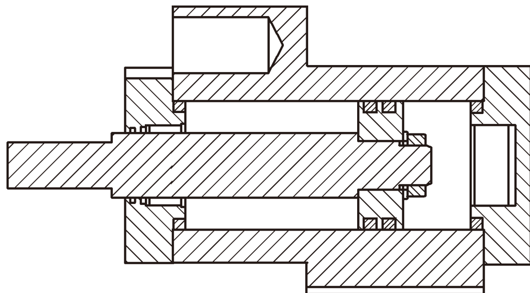


图 5-294　全剖的左视图

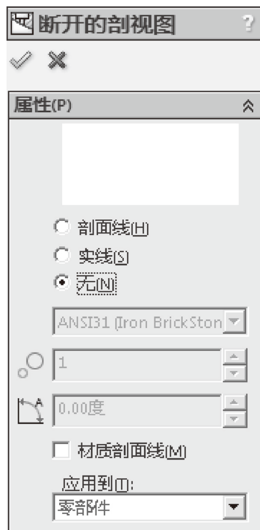


图 5-295　【区域剖面线 / 填充】属性管理器

5）在【区域剖面线 / 填充】属性管理器中取消勾选“材质剖面线”复选框，单击【无】按钮，单击 ✔【确认】按钮后，去除剖面线。去除部分剖面线的左视图如图 5-296 所示。

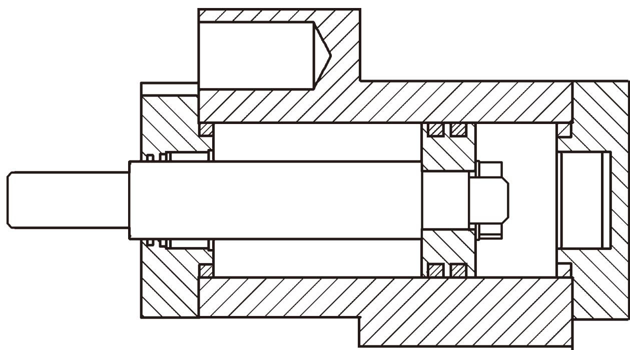


图 5-296　去除部分零件剖面线的左视图

3. 绘制俯视图的局部剖视图

俯视图的局部剖视图的做法与上述方法类似，在此不再累赘。俯视图上的闭环样条曲线如图 5–297 所示，俯视图的局部剖视图如图 5–298 所示。

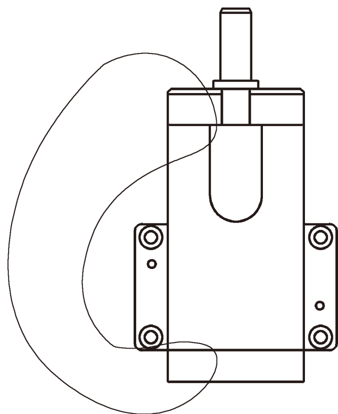


图 5–297　俯视图上的闭环样条曲线

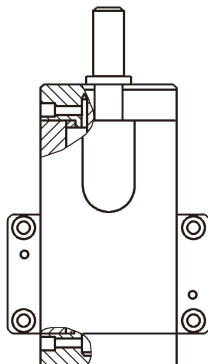


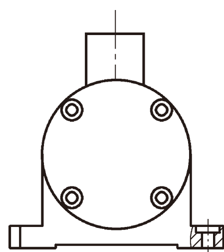
图 5–298　俯视图的局部剖视图

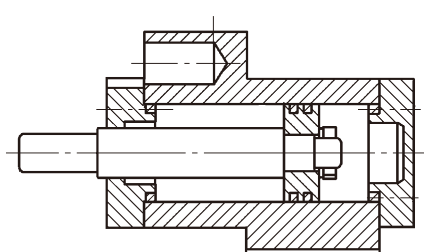
5.8.4　标注尺寸

1. 标注中心线及中心符号线

1）单击 CommandManage 工具栏的 中心线 按钮，弹出【中心线】属性管理器，如图 5–299 所示，取消勾选“选择视图”复选框。

2）分别单击各个视图，中心线将自动添加上去，效果如图 5–300 所示。





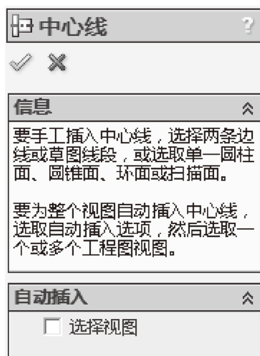


图 5–299 【中心线】属性管理器

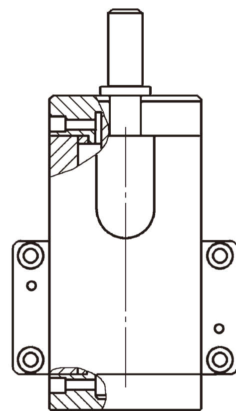


图 5–300　主视图中心线标注效果

3）单击 CommandManage 工具栏的 中心符号线 按钮，弹出【中心符号线】属性管理器，如图 5–301 所示，单击【选项】选项组中【单一中心线符号】按钮。

4）单击圆形的轮廓线，如图 5–302 所示。

5）中心符号线将自动添加，如图 5–303 所示。

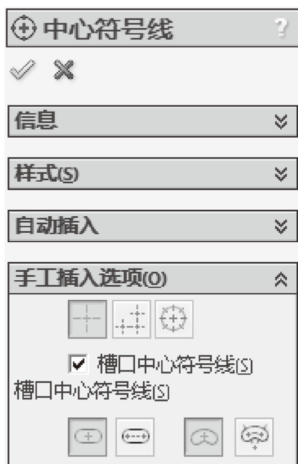


图 5–301 【中心符号线】属性管理器

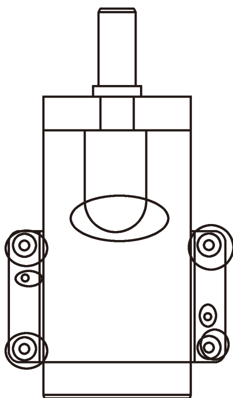


图 5–302　选择圆的轮廓线

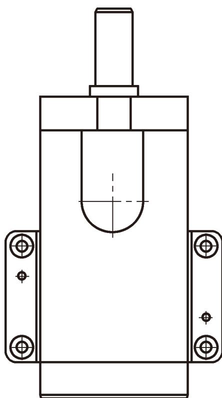


图 5–303　标注后的中心线符号

2. 标注水平尺寸

1）单击【注解】工具栏中的【智能尺寸】中的【水平尺寸】按钮，弹出【尺寸】属性管理器。

2）选择要标注的两条线段，如图 5–304 所示。

3）选择两条线段之后会自动出现尺寸数值，单击确认后，水平尺寸标注完成如图 5–305 所示。

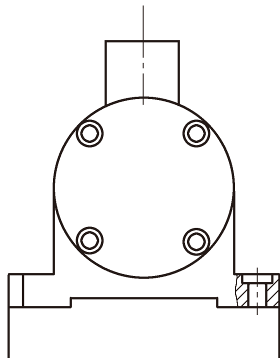


图 5–304　选择两条线段

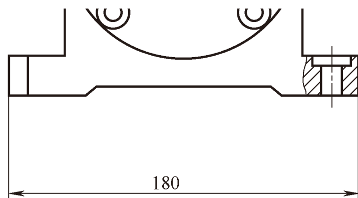


图 5–305　生成的水平尺寸

3. 标注竖直尺寸

1）单击【注解】工具栏中的【智能尺寸】中的【竖直尺寸】按钮，弹出【尺寸】属性管理器。

2）选择要标注的两条水平线段，单击确认后，生成的竖直尺寸如图 5–306 所示。

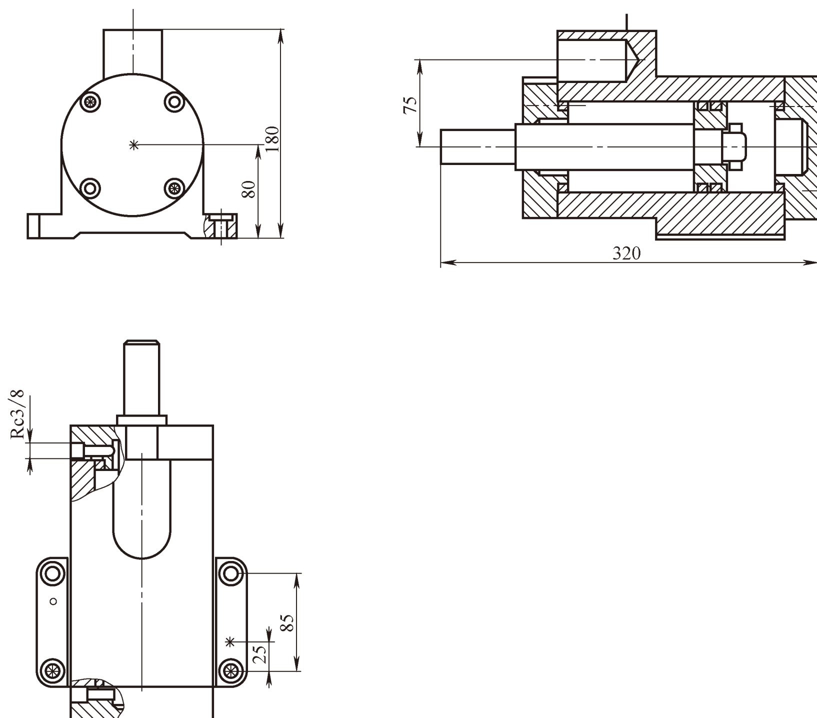


图 5-306　生成的竖直尺寸

5.8.5　标注轴孔配合公差

1）单击【注解】工具栏中的【智能尺寸】按钮，弹出【尺寸】属性管理器，然后选择两条边线，如图 5-307 所示。

2）单击鼠标左键即可确定放置位置，在【尺寸】属性管理器中的【公差 / 精度】选项的【公差类型】中选择【与公差套合】，在【孔套合】中选择 H7，在【轴套合】中选择 f7，单击【线形显示】按钮，如图 5-308 所示。

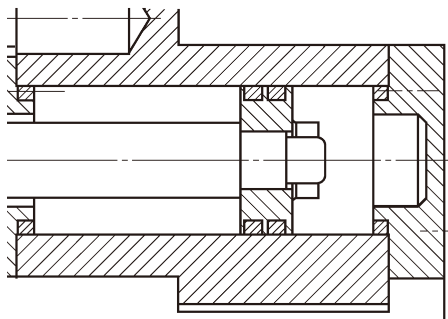


图 5-307　选择边线



图 5-308　编辑公差类型

3）单击✔【确定】按钮，如图 5–309 所示。

4）其它的配合尺寸标注步骤与上述步骤类似，此处不再赘述。配合全部标注完成后的效果图如图 5–310 所示。

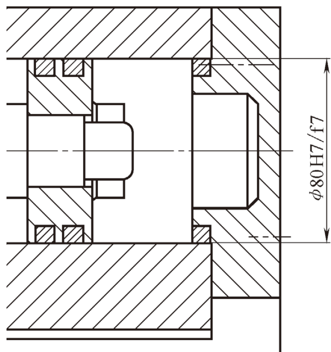


图 5–309　孔轴配合效果图

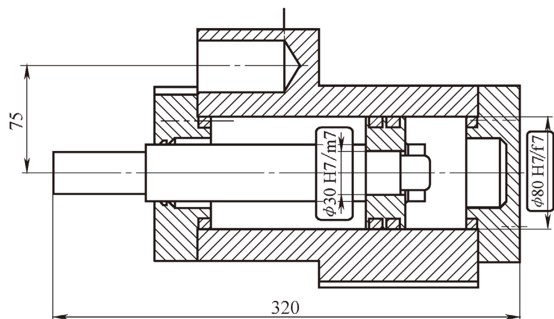


图 5–310　配合全部标注完成后的效果图

5）在【尺寸】属性管理器中的【其它】标签中，取消勾选“使用文档字体”复选框，如图 5–311 所示，单击 字体(F)... 按钮编辑尺寸字体，弹出【选择字体】对话框，如图 5–312 所示。在【字体】选项中将字体选为“仿宋”，在【高度】选项中将单位改为 3.00mm，单击 确定 退出对话框。

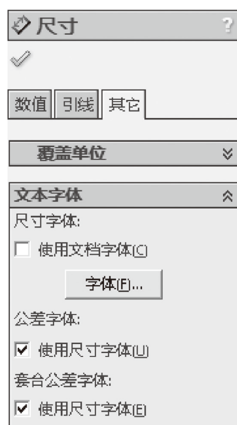


图 5–311　【尺寸】属性管理器



图 5–312　【选择字体】对话框

6）单击✔确认后，生成公差尺寸，如图 5–313 所示。

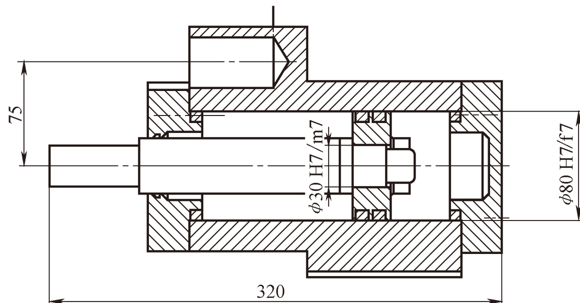


图 5–313　最后生成的配合尺寸

5.8.6　标注其余尺寸

1）单击【注解】工具栏中，【智能尺寸】按钮，选择视图上两个螺钉的中心点，弹出相应的尺寸，在【尺寸】属性管理器中单击【直径】按钮，生成直径尺寸，如图 5–314 所示。

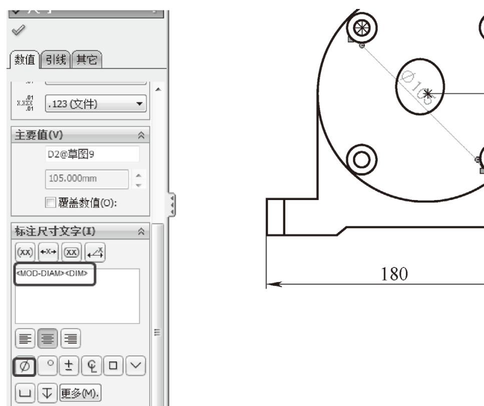


图 5–314　螺钉间距

2）单击【注解】工具栏中的【智能尺寸】按钮，选择要标注的孔，弹出相应的尺寸及尺寸对话框。在【标注尺寸文字】选项组中添加文字，如图 5–315 所示。

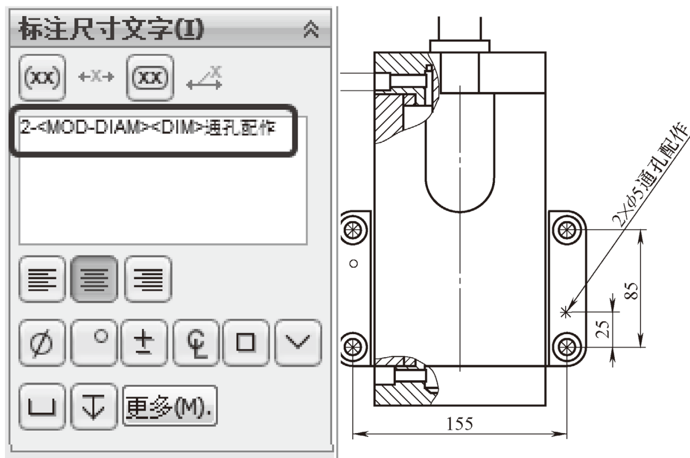


图 5–315　【标注尺寸文字】选项组

5.8.7　添加注释

1）单击 CommandManage 工具栏的 注释 按钮，选择合适的位置单击鼠标左键放置文字，弹出如图 5–316 所示对话框，文本输入框内即可编辑文字。

2）在框内输入文字，调整字体大小，最后效果如图 5–317 所示。



图 5-316 【格式化】工具

工作原理

气缸左右两端的螺孔Rc3/8与气嘴相联。当高压气体从右端螺孔进入时，推动活塞6向左移动，反之，当高压气体从左端螺孔进入时，推动活塞6向右移动。这样就带动其它部件做直线运动。

图 5-317　添加注释

5.8.8　生成零件序号

1）单击【注解】工具栏中的 【零件序号】按钮，单击主视图中的零件，弹出【零件序号】属性管理器，如图 5-318 所示。

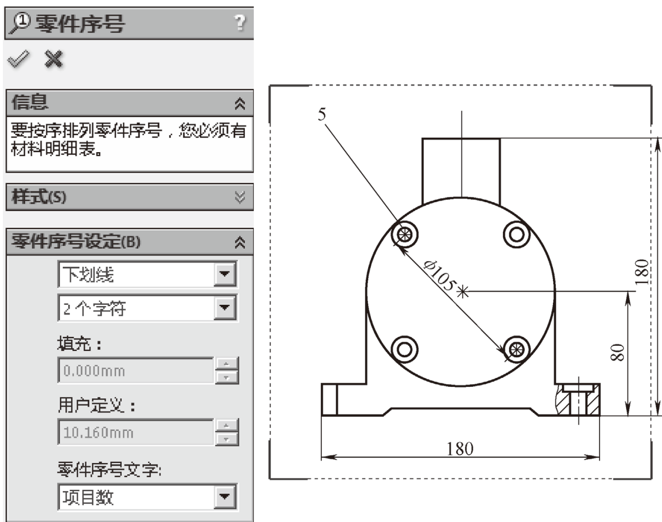


图 5-318 【零件序号】属性管理器

2）在【零件序号设定】选项组中的【零件序号文字】下拉菜单中选择【自定义属性】，双击零件序号，将序号改成需要设置的值，如图 5-319 所示，单击【确定】按钮，生成零件序号。

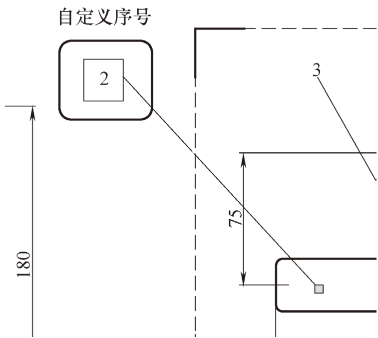


图 5-319　修改零件序号


序号可以手工输入，也可自动生成。

5.8.9　生成材料明细表

1）单击 CommandManage 工具栏的按钮，弹出下拉菜单，如图 5–320 所示，选择【材料明细表】菜单命令。

2）弹出【材料明细表】属性管理器，单击主视图，【材料明细表】属性管理器将发生变化，如图 5–321 所示



图 5–320　选择【材料明细表】菜单命令



图 5–321　【材料明细表】属性管理器

3）勾选“附加到定位点”复选框，单击✔按钮，生成表如图 5–322 所示。

项目号	零件号	说明	数量
1	缸体	HT200	1
2	阀盖	HT150	1
3	端盖	HT150	1
4	密封圈1	耐油橡胶	4
5	螺钉	Q235	8
6	轴	45刚	1
7	活塞	HT200	1
8	垫片	Q235A	1
9	螺母	Q235A	1
10	密封圈	耐油橡胶	1

图 5–322　生成的明细表

4）生成的表在图纸外，需要稍加改动，将鼠标移动到刚生成的表格，便可出现如图 5–323 所示的边框。

5）单击图中的✥图标，弹出【材料明细表】属性管理器，如图 5–324 所示。

6）单击【表格位置】|【恒定边角】的▦【右下点】按钮。单击✔按钮，生成的表格即可和图纸外边框对齐，如图 5–325 所示。

	A	B	
1	项目号	零件号	
2	1	缸体	
3	2	阀盖	
4	3	端盖	
5	4	密封圈1	

图 5–323　选择边框

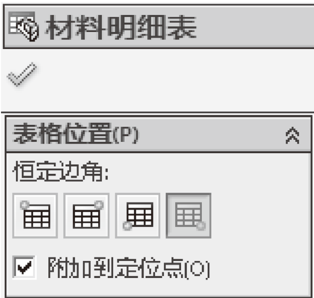


图 5–324　【材料明细表】属性管理器

项目号	零件号	说明	数量
1	缸体	HT200	1
2	阀盖	HT150	1
3	端盖	HT150	1
4	密封圈1	耐油橡胶	4
5	螺钉	Q235	8
6	轴	45刚	1
7	活塞	HT200	1
8	垫片	Q235A	1
9	螺母	Q235A	1
10	密封圈	耐油橡胶	1

						气缸			
标记	处数	分区	更改文件号	签名	年月日	阶 段 标 记	重量	比例	
设计			标准化					1:5	
校核			工艺						
主管设计			审核						
			批准			共 张第 张	版本		替代

图 5–325　和外边框对齐的明细表

7）鼠标右键单击要更改的列，在弹出的快捷菜单中选择【格式化】|【列宽】菜单命令，如图 5–326 所示。输入数值 45mm，如图 5–327 所示。



图 5–326　设置列宽



图 5–327　输入列宽

8）在以后的三个列中都执行此操作，最后表格如图 5–328 所示。

项目号	零件号	说明	数量
1	缸体	HT200	1
2	阀盖	HT150	1
3	端盖	HT150	1
4	密封圈1	耐油橡胶	4
5	螺钉	Q235	8
6	轴	45刚	1
7	活塞	HT200	1
8	垫片	Q235A	1
9	螺母	Q235A	1
10	密封圈	耐油橡胶	1

						气缸			
标记	处数	分区	更改文件号	签名	年月日	阶 段 标 记	重量	比例	
设计			标准化					1:5	
校核			工艺						
主管设计			审核						
			批准			共 张第 张	版本	替代	

图 5–328　对齐的表格

9）将鼠标移动到此表格任意位置单击，弹出【表格工具】如图 5–329 所示。



图 5–329　表格工具

10）单击【表格标题在上】按钮，出现如图 5–330 所示符合国标的排序。

10	密封圈	耐油橡胶	1
9	螺母	Q235A	1
8	垫片	Q235A	1
7	活塞	HT200	1
6	轴	45刚	1
5	螺钉	Q235	8
4	密封圈1	耐油橡胶	4
3	端盖	HT150	1
2	阀盖	HT150	1
1	缸体	HT200	1
项目号	零件号	说明	数量

图 5–330　排序后的表格

11）在表格的【说明】一栏中使用注释功能填入零件的材料，如图 5–331 所示。

1	缸体	HT200
项目号	零件号	说明

图 5–331　添加零件材料

5.8.10　编辑图纸格式

1）在图纸空白区域中右击，选择【编辑图纸格式】菜单命令，使用注释功能添加标题为气缸，单击✔确认后，生成标题如图 5–332 所示。

气缸			
阶段标记	重量	比例	
		1:5	
共 张 第 张	版本	替代	

图 5–332　生成标题

2）至此，工程图已绘制完毕，如图 5–333 所示。

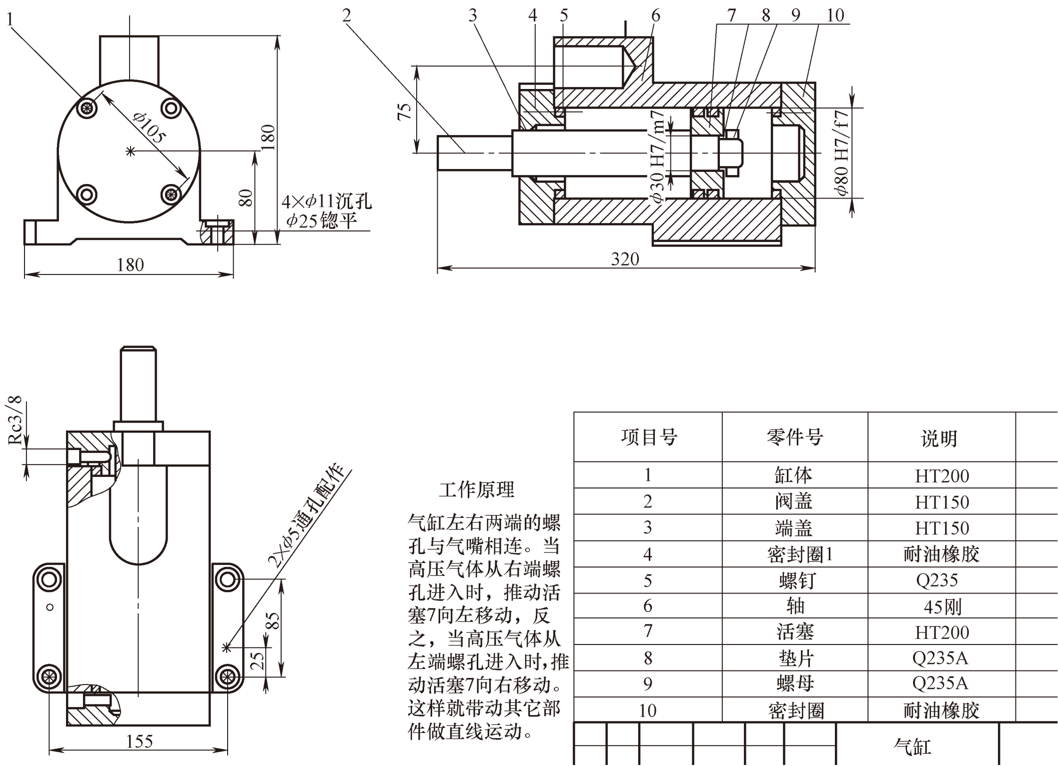


图 5–333　最后生成的气缸装配图

5.8.11　保存文件

1. 常规保存

单击工具栏的【保存】按钮保存文件。

2. 保存 CAD 格式工程图。

1）单击【文件】|【另存为】菜单命令，弹出【另存为】对话框，如图 5–334 所示。



图 5–334　【另存为】窗体

2）在保存类型中选择“*.dwg”。

3）单击对话框右下角 选项(P)...，弹出【输出选项对话框】，如图 5–335 所示。

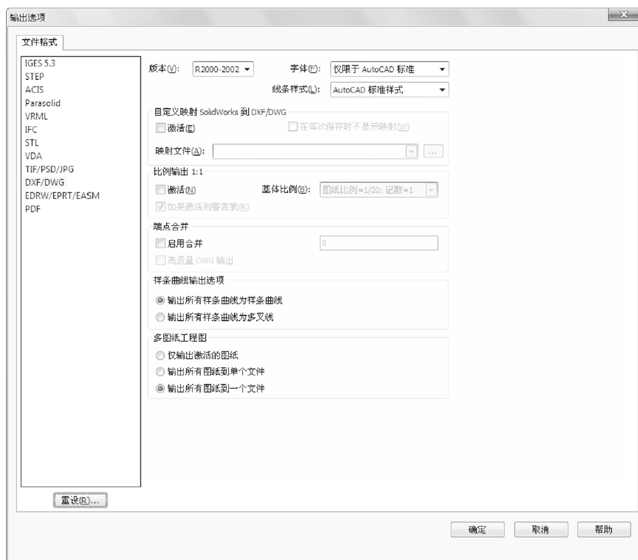


图 5–335　设置选项

4）在此选项卡中可以选择输出 AutoCAD 的文件版本，线条样式建议选择 AutoCAD 样式。单击【确定】按钮后，单击【保存】按钮，即可存为 .dwg 格式。

5.9　课后习题

1. 请将 5.2 节的图纸改为 A1 格式，并调整工程图视图的比例。
2. 请在 5.3 节图纸的标题栏中插入设计者的姓名。
3. 请将 5.4 节支架上的小凸台旋转 45 度，重新制作工程图。
4. 请将 5.5 节中长圆柱孔圆周阵列成 3 个，重新制作工程图。
5. 请为 5.6 节添加技术要求。
6. 请将 5.7 节的托架中的单键改为花键，重新制作工程图。

第 6 章　辅助功能实例

6.1　SolidWorks 2014 新增辅助功能

6.1.1　日光照射算例

使用日光照射算例，可以对阳光经过模型建筑物、太阳能板和户外设备时太阳的移动轨迹进行仿真。

1）为模型指定阳光时，用户须具有以下数据：

① 相对于模型的北方向。

② 模型的地理位置。

③ 仿真的时间和日期。

2）用户可以创建以下两种日光照射算例：

① 固定日期，可变时间：显示在指定日期的一段时间内的太阳轨迹。

② 固定时间，可变日期：显示在某日期范围内的指定时间内的太阳位置。

6.1.2　爆炸体中的旋转动画

用户可以创建旋转零部件（发生或未发生线性平移）的爆炸视图步骤。

6.2　基座特征识别实例

本节介绍特征识别的工作过程，基座模型如图 6–1 所示。

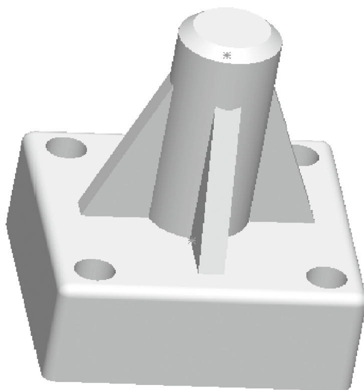


图 6–1　基座三维模型

主要步骤如下：

1）识别特征。

2）保存基座模型。

6.2.1　识别特征

1）启动中文版 SolidWorks 软件，单击【标准】工具栏中的 【打开】按钮，弹出【打开】对话框，在文件类型下拉菜单中选择 IGES(* .igs;*.iges)，如图 6–2 所示。打开本书配套文件中“模型文件 \6\6.2\ 基座 .igs”文件，单击 【确定】按钮，如图 6–3 所示。

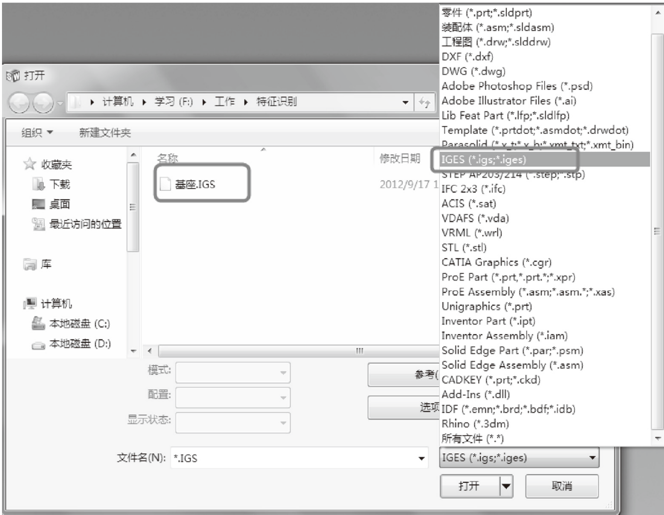


图 6–2 【打开】对话框

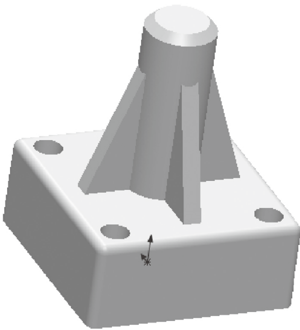


图 6–3　打开基座文件

2）打开【特征识别】属性管理器。选择【插入】|【FeatureWorks】|【特征识别】菜单命令，打开【FeatureWorks】属性管理器，在【识别模式】选项卡下选择“交互”；在【特征类型】选项卡下选择“标准特征”，如图 6–4 所示。

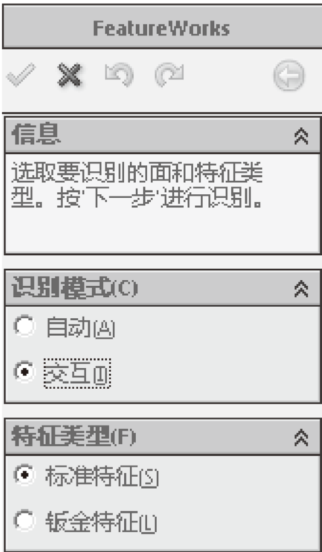


图 6–4 【FeatureWorks】属性管理器



交互式识别模式适合于复杂的模型，简单的模型一般用自动模式。

3）识别“抽壳”特征。在【FeatureWorks】属性管理器的【交互特征】|【特征类型】的下拉菜单中选择“抽壳”；在【所选实体】下选择图中箭头所指模型的下端面，如图 6–5 所示。单击“识别”，模型中的空壳消失并被实体填充，完成“抽壳”特征的识别如图 6–6 所示。

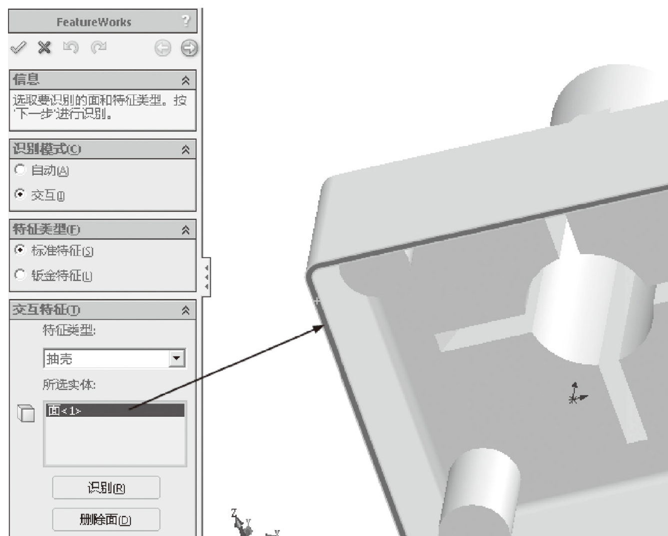


图 6–5　识别“抽壳”特征

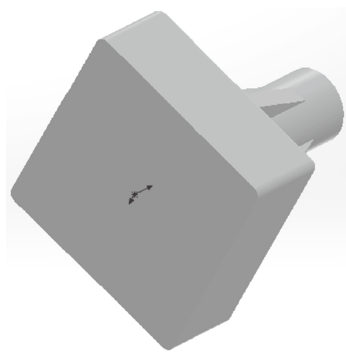


图 6–6　完成“抽壳”特征识别

4）识别【圆角】特征。在【FeatureWorks】属性管理器的【交互特征】|【特征类型】的下拉菜单中选择“圆角”；在【所选实体】下选择图中箭头所指的所有圆角面，单击【识别】，如图 6–7 所示。这时所有圆角消失，完成【圆角】识别，如图 6–8 所示。

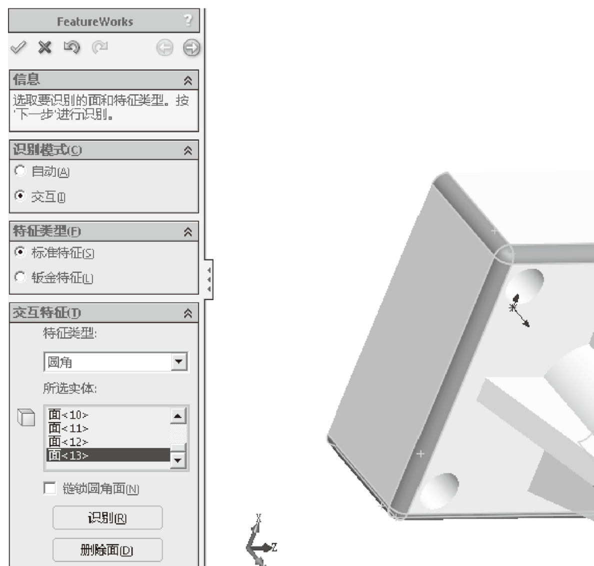


图 6–7　识别“圆角”

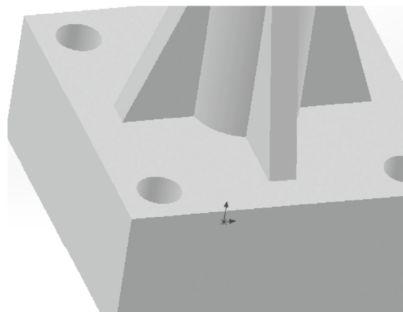


图 6–8　完成“圆角”特征识别

5）识别“孔”和“圆周阵列”特征。在【FeatureWorks】属性管理器的【交互特征】|【特征类型】的下拉菜单中选择“孔”；在【所选实体】下选择图中箭头所指某一孔的圆柱面

和孔的底面，并勾选“识别阵列”复选框，如图 6–9 所示。单击“识别”，这时四个孔同时消失，完成“孔”和“圆周阵列”的识别，如图 6–10 所示。

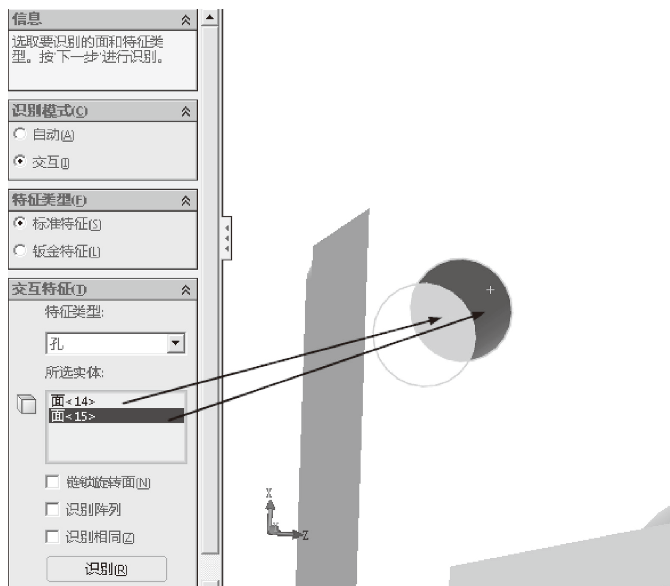


图 6–9　识别【孔】和【圆周阵列】

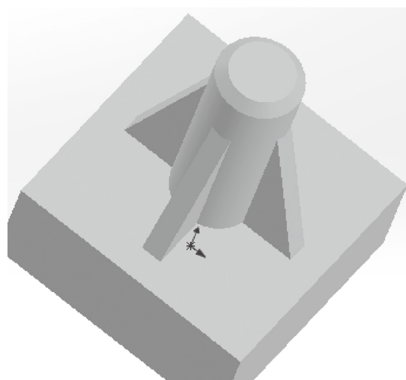


图 6–10　完成【孔】和【圆周阵列】识别

6）识别“筋”特征。在【FeatureWorks】属性管理器的【交互特征】|【特征类型】的下拉菜单中选择“筋”；在【所选实体】下选择图中箭头所指某一筋端的面，并勾选“识别相同”复选框，如图 6–11 所示。单击“识别”，模型中的四个筋同时消失，完成“筋”特征识别如图 6–12 所示。

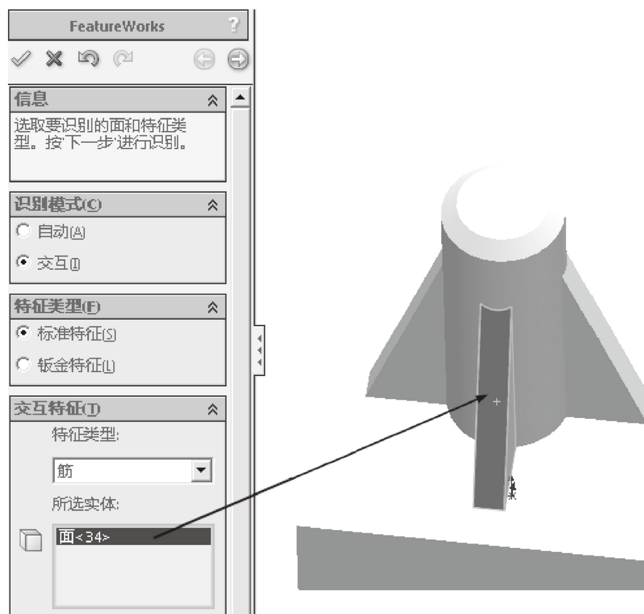


图 6–11　识别【筋】特征

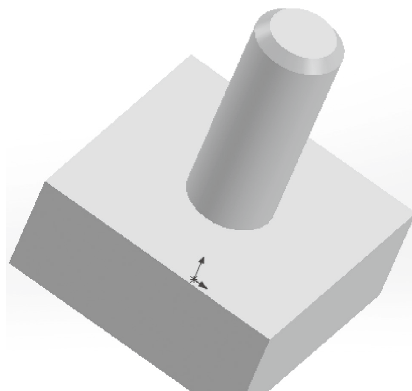


图 6–12　完成【筋】特征识别

7）识别“倒角”特征。在【FeatureWorks】属性管理器的【交互特征】|【特征类型】

的下拉菜单中选择“倒角”；在【所选实体】下选择图中箭头所指的倒角端面，如图 6–13 所示。单击“识别”，模型中的倒角消失，完成“倒角”特征识别，如图 6–14 所示。

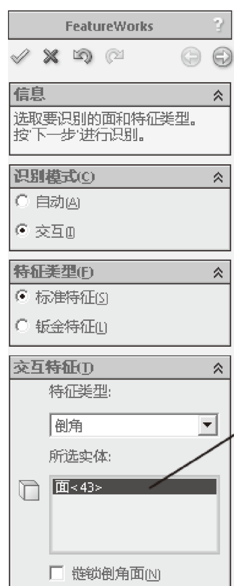


图 6–13　识别“倒角”特征

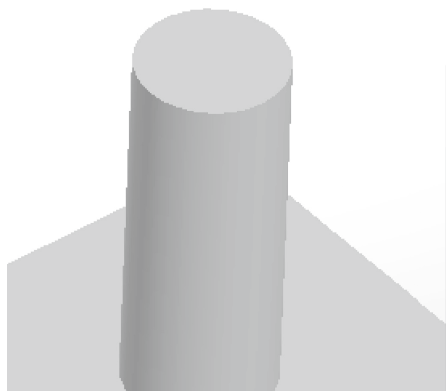


图 6–14　完成“倒角”特征识别



选择倒角后的平面才能正确识别倒角特征。

8）识别“凸台拉伸”特征。在【FeatureWorks】属性管理器的【交互特征】|【特征类型】的下拉菜单中选择“凸台拉伸”；在【所选实体】下选择图中箭头所指的圆柱面，如图 6–15 所示。单击“识别”，模型中的圆柱消失，完成“凸台拉伸”特征识别，如图 6–16 所示。



图 6–15　识别“凸台拉伸”特征

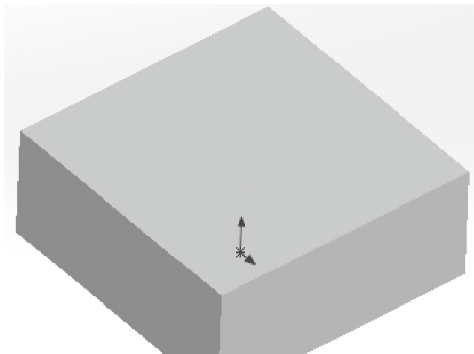


图 6–16　完成“凸台拉伸”特征识别

9）识别“凸台拉伸”特征。在【FeatureWorks】属性管理器的【交互特征】|【特征类型】的下拉菜单中选择“凸台拉伸”；在【所选实体】下选择图中箭头所指的平面，如图 6–17 所示。单击“识别”，模型中的立方体消失，完成“凸台拉伸”特征识别，弹出【FWORKS-中级阶段】属性管理器，【识别特征】选项卡下列出了所以被识别的特征，如图 6–18 所示。单击【确定】按钮，这时自动完成模型的重建，并且设计树里面显示了所有的特征，至此基座所有的特征也就识别完成，如图 6–19 所示。

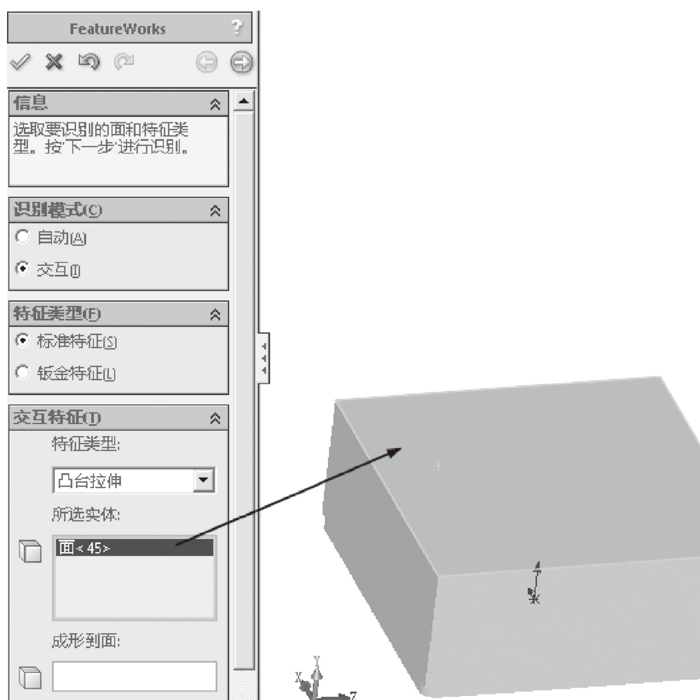


图 6–17　识别“拉伸”特征

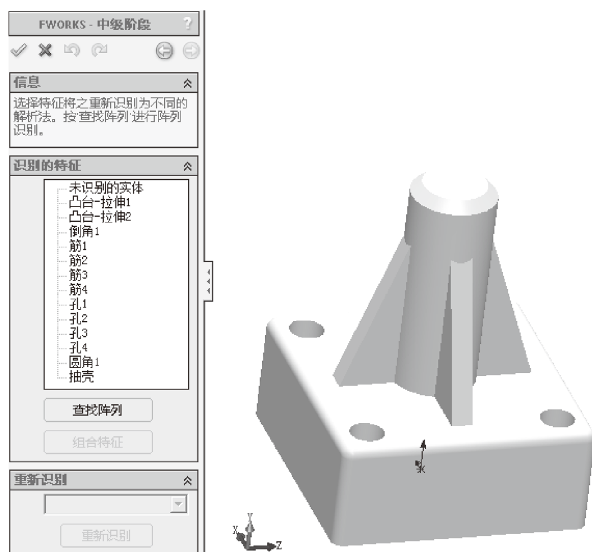


图 6–18　“FWORKS- 中级阶段”属性管理器

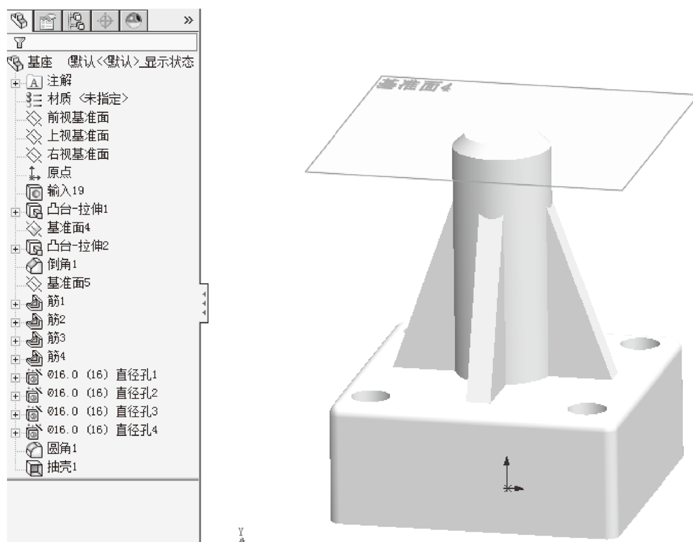


图 6–19　完成“基座”所有特征的识别

6.2.2　保存基座模型

1）单击【文件】菜单下的【保存】选项，弹出【另存为】对话框，输入模型名称【基座完成】，将以上文件保存到一个指定文件夹中，单击【保存】按钮，如图 6–20 所示。

2）至此，基座的特征识别设计完成。

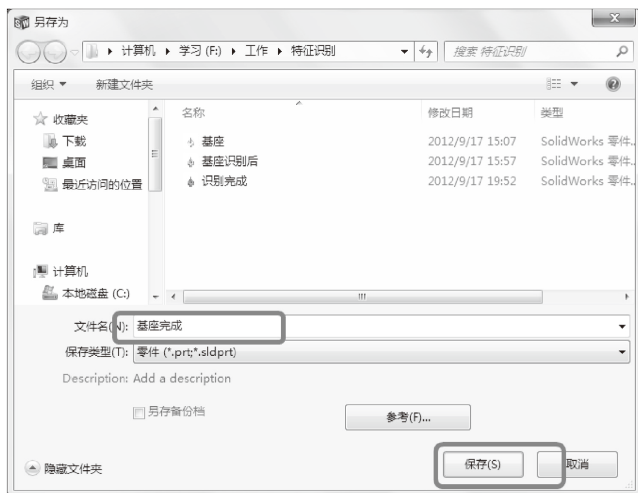


图 6–20　保存模型

6.3　压缩机旋转动画实例

本节将生成一个压缩机装配体的动画，模型如图 6–21 所示。

主要步骤如下：

1）设置装配体中零件的外观。

2）制作动画。

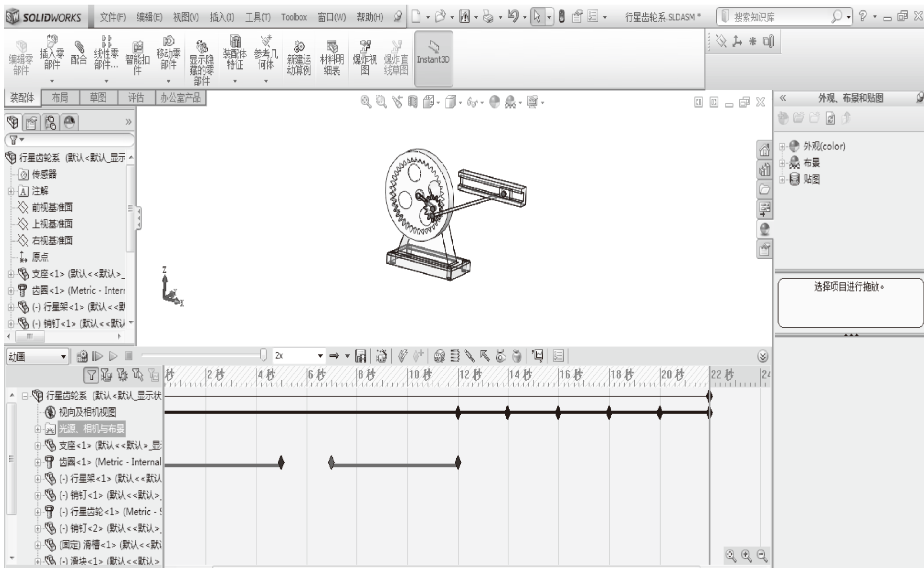


图 6–21　装配体模型

6.3.1　设置装配体中零件的外观

1）启动中文版 SolidWorks 软件，单击【文件】|【打开】菜单命令，在本书配套文件中打开“模型文件 \6\6.3\6.3.sldasm”文件，单击【打开】按钮即可，如图 6–22 所示，单击【插入】|【新建运动算例】菜单命令。

2）修改装配体中零件的透明度。右键单击需要修改透明度的零件，在菜单选项中选择【更改透明度】菜单命令，如图 6–23 所示。

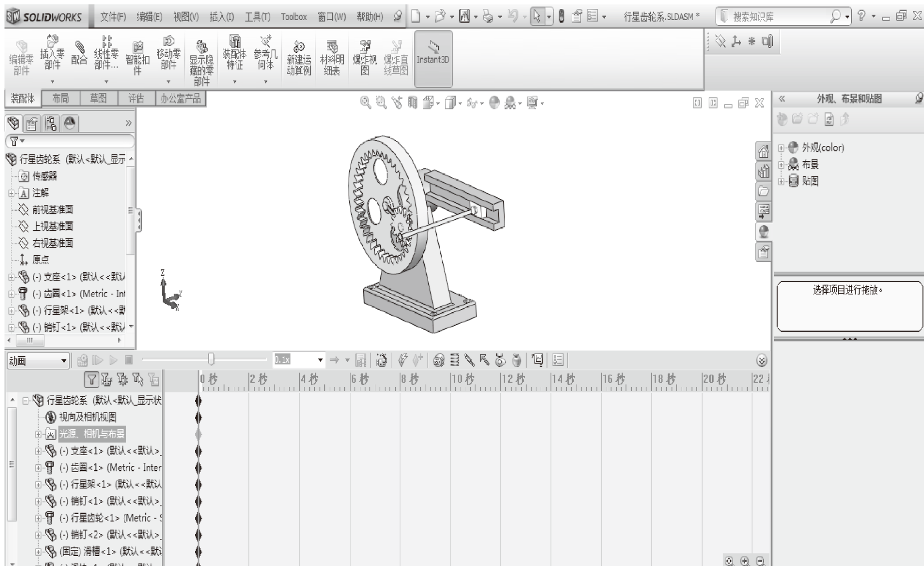


图 6–22　打开运动算例

3）更改完成后如图 6–24 所示。

4）以同样的方式将其它的需要修改透明度的零件进行修改，修改完成后如图 6–25 所示。



图 6–23　更改零件透明度设置

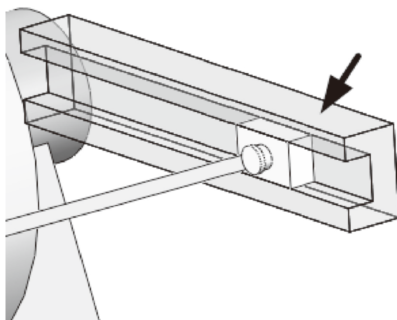


图 6–24　更改零件透明度完成

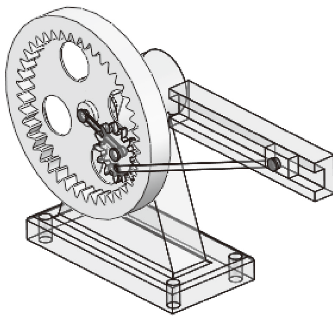


图 6–25　更改其它零件透明度

6.3.2　制作动画

1）观阅齿圈的透明度变化。将光标放在 5 秒左右处，右键单击，在弹出的快捷菜单中选择【Move Time Bar】菜单命令，如图 6–26 所示。

2）弹出【编辑时间】对话框，将时间修改为 5.00 秒，如图 6–27 所示。



在编辑时间中输入数值，可以更精确地控制动画。

3）单击【确定】按钮，在 5 秒时间线处自动出现一个时间线，如图 6–28 所示。



图 6–26　【Move Time Bar】菜单

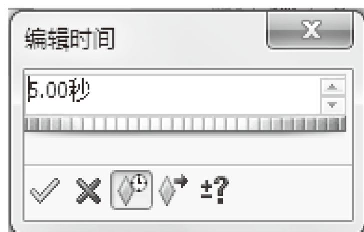


图 6–27　修改时间为 5.00 秒

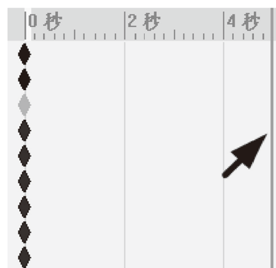


图 6–28　更改时间后的时间线

4）右键单击齿圈，在弹出的快捷菜单中选择【更改透明度】菜单命令，如图 6–29 所示。

5）修改完成后在 0～5 秒之间出现一条线，并且在 5 秒处自动出现一个键码，如图 6–30 所示。

6）将光标放在 7 秒左右处，右键单击，在弹出的快捷菜单中，选择【Move Time Bar】菜单命令，如图 6–31 所示。

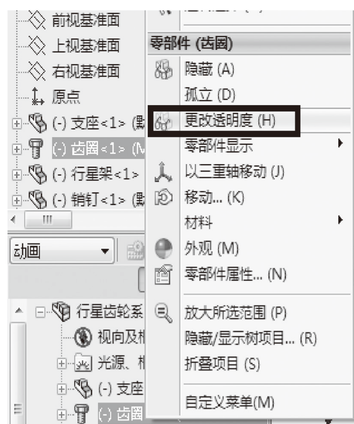


图 6–29　选择更改透明度

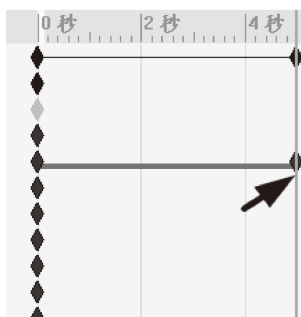


图 6–30　修改后变化



图 6–31　选择【Move Time Bar】命令

7）弹出【编辑时间】对话框，将时间修改为 7.00 秒，如图 6–32 所示。

8）单击【确定】按钮，在 7 秒时间线处自动出现一个时间线。

9）在 7 秒处齿圈对应的位置，右键单击，在弹出的快捷菜单中选择【放置键码】菜单命令，如图 6–33 所示。



图 6–32　修改时间为 7.00 秒



图 6–33　放置键码



键码可以理解为动画中的关键点。

10）键码放置完成后如图 6–34 所示。

11）将光标放在 12 秒左右处，右键单击，在弹出的快捷菜单中，选择【Move Time Bar】菜单命令，弹出【编辑时间】对话框，将时间修改为 12 秒。单击【确定】按钮，在 12 秒时间线处自动出现一个时间线。

12）右键单击齿圈，在弹出的快捷菜单中选择【更改透明度】菜单命令，如图 6–35 所示。

13）修改完成后在 7 ～ 12 秒之间出现一条线，并且在 12 秒处自动出现一个键码，如图 6–36 所示。



图 6–34　7 秒处的键码

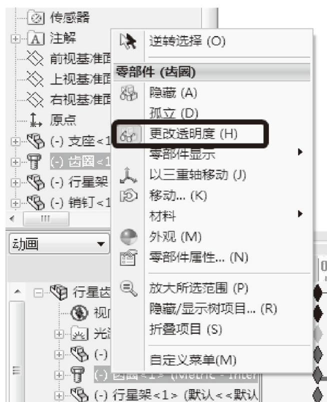


图 6–35　更改透明度

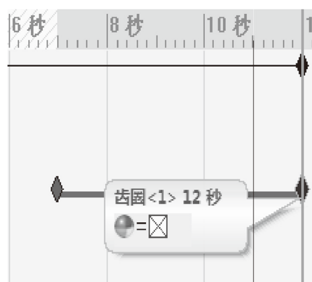


图 6–36　修改后的变化

14）在运动算例中单击“动画向导”按钮，如图 6–37 所示。

15）弹出“选择动画类型”对话框，选中【旋转模型】单选按钮，如图 6–38 所示。

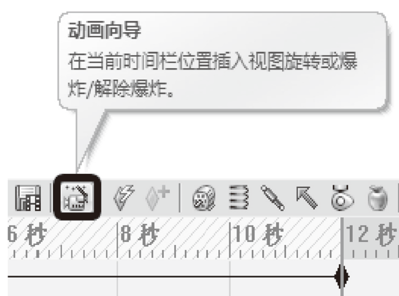


图 6–37　选择动画向导



图 6–38　选择旋转模型

16）单击【下一步】按钮，弹出【旋转轴】对话框，各项设置如图 6–39 所示。



旋转轴是以绘图区中的坐标系为准。

17）单击【下一步】按钮，弹出【动画控制】对话框，各项设置如图 6–40 所示。



图 6–39　旋转轴属性设置



图 6–40　动画控制选项

18）单击【完成】按钮，完成旋转动画的制作，运动算例中的变化如图 6–41 所示。

19）在播放速度选项中选择“2×”，如图 6–42 所示。单击按钮，即可播放所生成的动画。

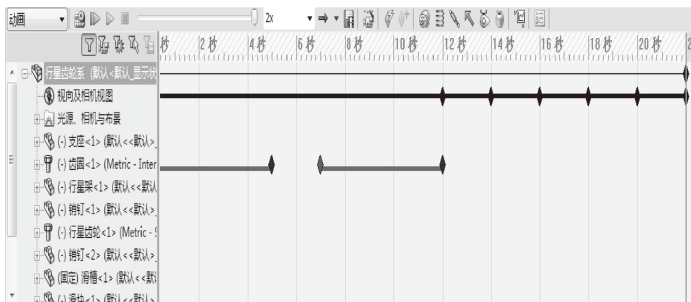


图 6–41　运动算例中的变化

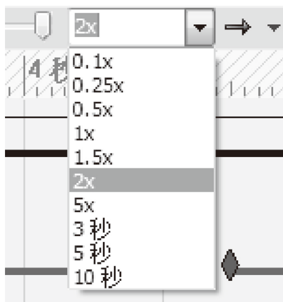


图 6–42　选择播放速度

6.3.3　播放动画

单击按钮，即可播放所生成的动画。

6.4　相机介绍动画制作实例

本节通过改变视角和外观来生成一个相机装配体的动画，模型如图 6–43 所示。

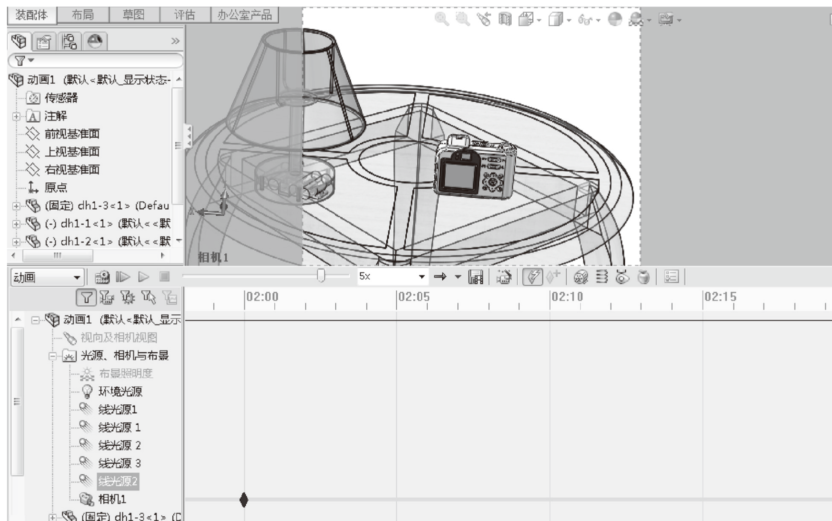


图 6–43　装配体模型

主要步骤如下：

1）设置相机和布景。

2）制作动画。

3）设置零部件外观。

4）更改零部件透明度。

5）播放动画。

6.4.1　设置相机和布景

1）启动中文版 SolidWorks 软件，单击【文件】|【打开】菜单命令，在本书配套文件中打开“模型文件 \6\6.4\6.4.sldasm”文件，单击【打开】按钮即可，如图 6–44 所示，单击【插入】|【新建运动算例】菜单命令。

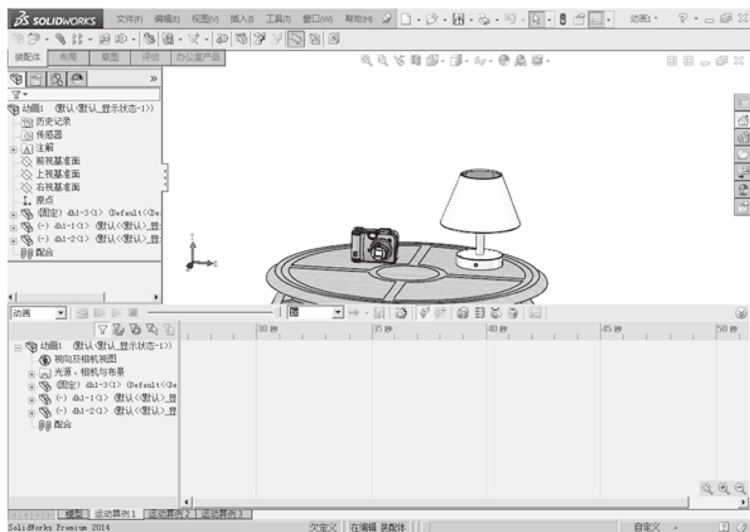


图 6–44　打开运动算例

2）在运动算例的左下方，打开【光源、相机和布景】文件夹，右键单击【光源、相机和布景】文件夹，在菜单选项中选择【添加相机】。

3）弹出【相机】属性管理器，图形区域分割成两个视口，相机视图位于右侧，如图 6–45 所示。

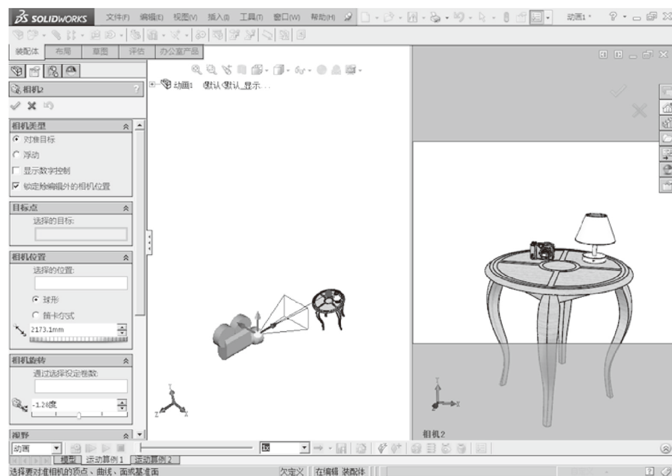


图 6–45　界面视图

4）在【相机】属性管理器中的【相机类型】选项中勾选【对准目标】和【锁定除编辑外的相机位置】复选框，防止除相机以外的其它位移。在【相机位置】选项中选中【球形】单选按钮，设置【离目标的距离】为 2173mm，在【相机旋转】中设置【视图角度】为

17.96 度，在【视野】选项中设置【视野矩形的距离】为 1354mm，【视野矩形的高度】为 428mm，【高宽比例】为 11:8.5，如图 6–46 所示。

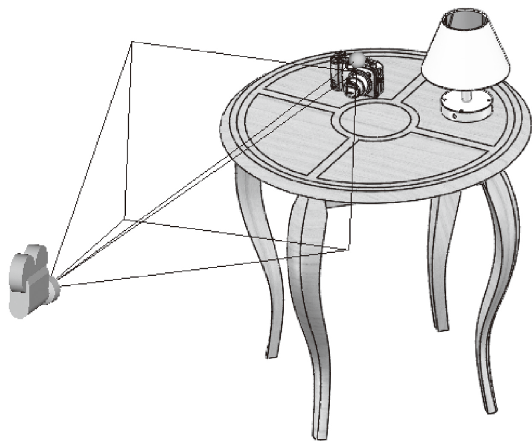


通过输入数值可以精确地控制相机的位置。

5）设置完成后，单击 【确认】按钮，完成相机的设置，如图 6–47 所示。



图 6–46 【相机】属性设置


图 6–47　相机位置

6）在界面空白处单击右键，在弹出快捷菜单中选择【编辑布景】菜单命令，如图 6–48 所示。

7）弹出【编辑布景】属性管理器，在【背景】选项中选择“图像”，如图 6–49 所示。



图 6–48　选择编辑布景

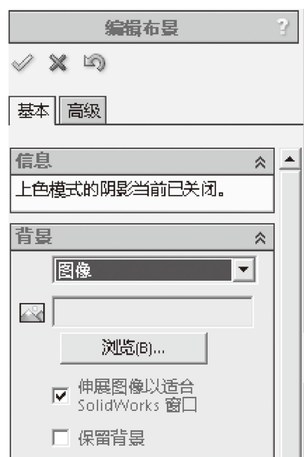


图 6–49 【编辑布景】属性设置

6.4.2　制作动画

1）启用观阅键码生成。右键单击运动算例左下端的【视向及相机视图】图标，在弹出的菜单命令中选择【禁用观阅键码播放】菜单命令，如图 6–50 所示。



选择此选项，可以在动画生成的过程中，通过鼠标来改变观看视角。

2）右键单击【相机 2】图标，在弹出的快捷菜单中选择【相机视图】菜单命令，如图 6–51 所示。

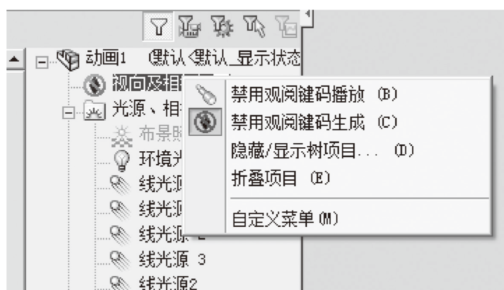


图 6–50　启用观阅键码

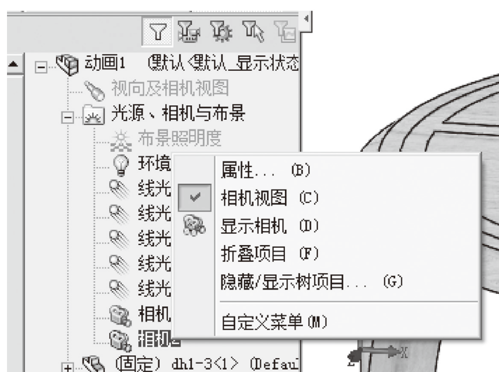


图 6–51　打开相机视图

3）观阅装配体前侧。将光标放在 20 秒左右处，右键单击，在弹出的快捷菜单中，选择【Move Time Bar】菜单命令，如图 6–52 所示。

4）弹出【编辑时间】属性管理器，将时间修改为 20 秒，如图 6–53 所示。



图 6–52　【Move Time Bar】命令



图 6–53　修改时间为 20 秒

5）双击【相机 2】，在左边视口中移动相机位置至【离目标的距离】为 3146.41mm，【视图角度】为 12.48 度，【视图矩形的距离】为 1564mm，【视图矩形的高度】为 342mm，单击【确认】按钮，相机 2 关键帧中的更改栏变成米色。表示时间从 0 秒到 20 秒视角停在装配体前侧，如图 6–54 所示。

6）此时在相机视图中，装配体已显示至如图 6–55 所示的位置。

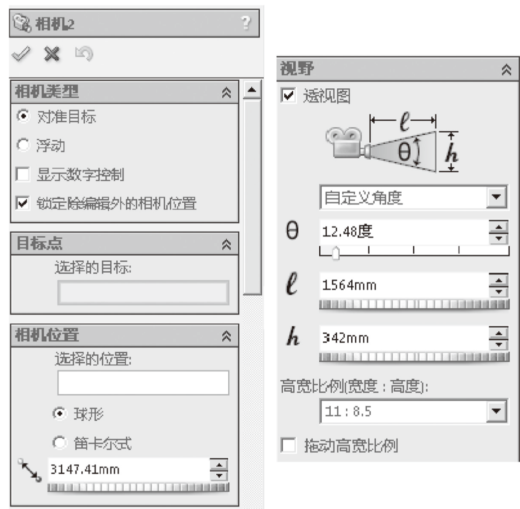


图 6–54　设置相机

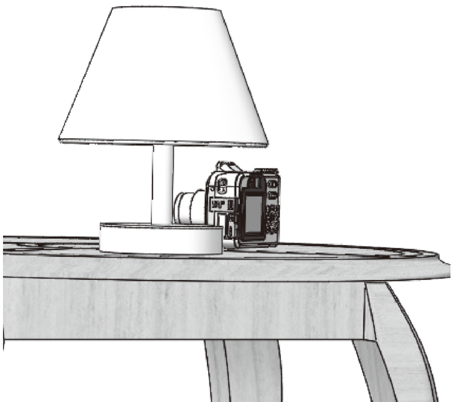


图 6–55　20 秒的显示位置

6.4.3　设置零部件外观

1）右键单击零部件，在快捷菜单中选择【外观】菜单命令，在弹出窗口中选取【玻璃】|【光泽】|【绿玻璃】，在【所选几何体】中选取【应用到零部件层】选项，单击✔【确认】按钮，完成零部件外观的设置，如图 6–56 所示。

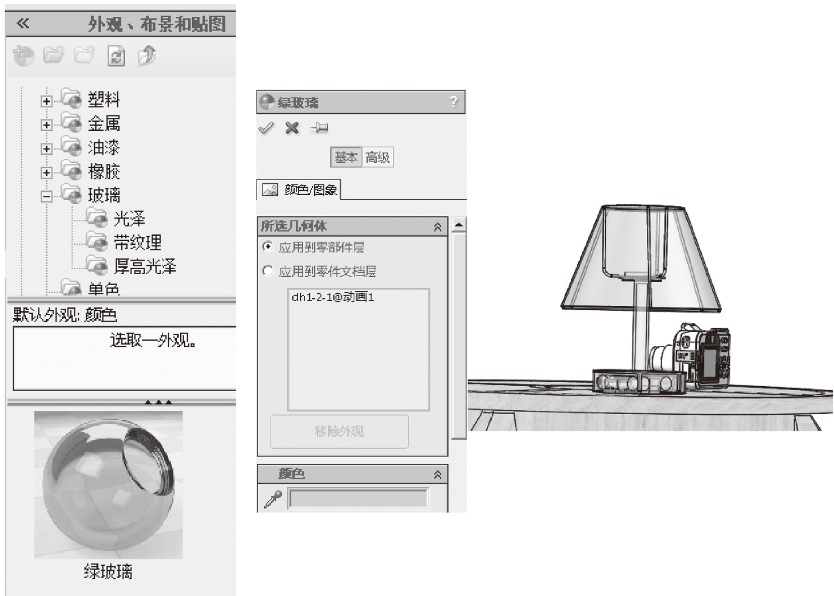


图 6–56　设置零部件外观

2）观阅装配体右侧。将光标放在 40 秒左右处，右键单击，在弹出的快捷菜单中，选择【Move Time Bar】菜单命令，弹出【编辑时间】属性管理器，将时间修改为 40 秒。

3）双击【相机 2】，在左边视口中移动相机位置至【离目标的距离】为 2183.58mm，【视图角度】为 12.48 度，【视图矩形的距离】为 1564mm，【视图矩形的高度】为 342mm，

单击✔【确认】按钮，相机 2 关键帧中的更改栏变成米色。表示时间从 20 秒到 40 秒视角停在装配体右侧位置，如图 6–57 所示。

4）此时在相机视图中，装配体已显示至如图 6–58 所示的位置。

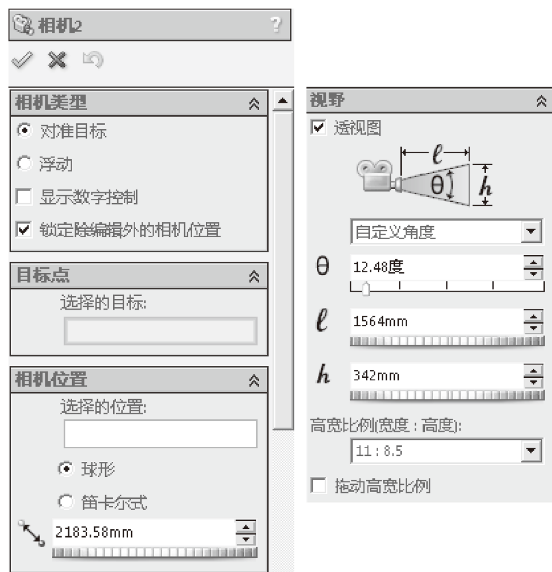


图 6–57　右侧观阅时间

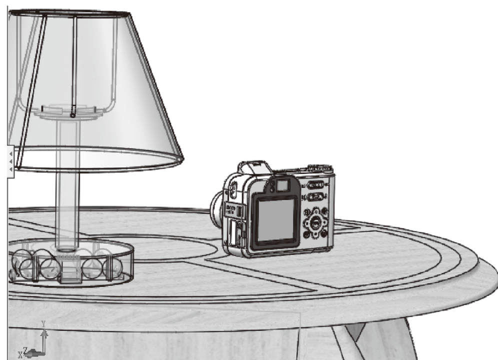


图 6–58　40 秒的显示位置

5）观阅装配体后侧。将光标放在 60 秒左右处，右键单击，在弹出的快捷菜单中，选择【Move Time Bar】菜单命令，弹出【编辑时间】属性管理器。将时间修改为 60 秒，双击【相机 2】，在左边视口中移动相机位置至【离目标的距离】为 1983.57mm，其余参数保持默认值不变，观测装配体的后侧，单击✔【确认】按钮，相机 2 关键帧中的更改栏变成米色。表示时间从 40 秒到 60 秒视角停在装配体后侧位置，如图 6–59 所示。

6）此时在相机视图中，装配体已显示至如图 6–60 所示的位置。

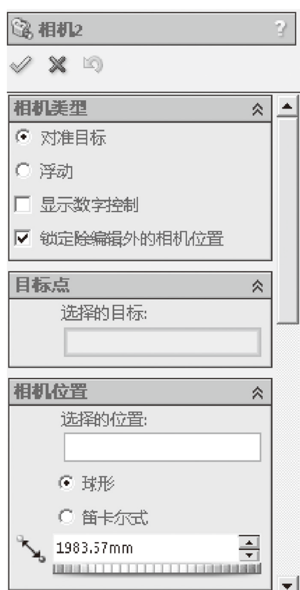


图 6–59　后侧观阅时间

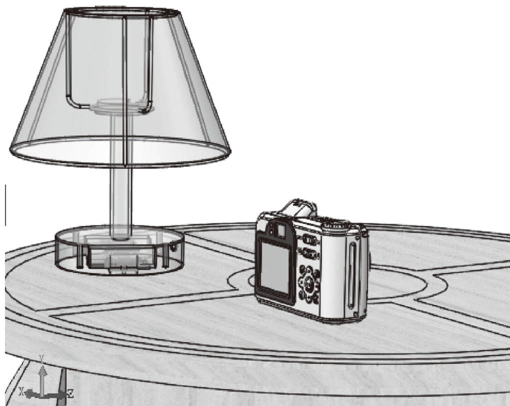


图 6–60　60 秒的显示位置

7）观阅装配体左侧。将光标放在 80 秒左右处，右键单击，在弹出的快捷菜单中，选择【Move Time Bar】菜单命令，弹出【编辑时间】属性管理器。将时间修改为 80 秒，双击【相机 2】，在左边视口中移动相机的位置至【离目标的距离】为 1556.5mm，【视图角度】为 19.99 度，【视图矩形的距离】为 1140.68mm，【视图矩形的高度】为 402mm，观测装配体的左侧，单击✔【确认】按钮，相机 2 关键帧中的更改栏变成米色。表示时间从 60 秒到 80 秒视角停在装配体左侧位置，如图 6–61 所示。

8）此时在相机视图中，装配体已显示至如图 6–62 所示的位置。

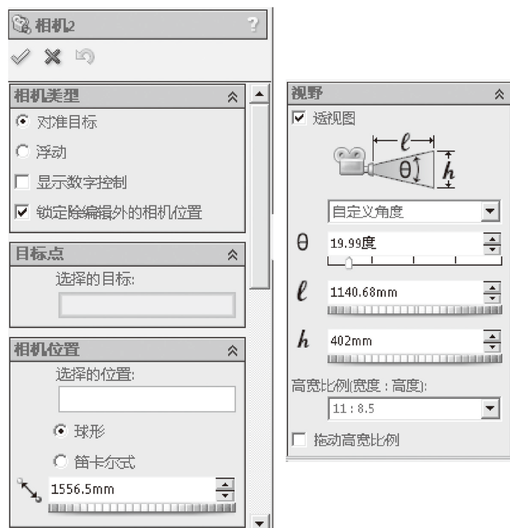


图 6–61　左侧观阅时间

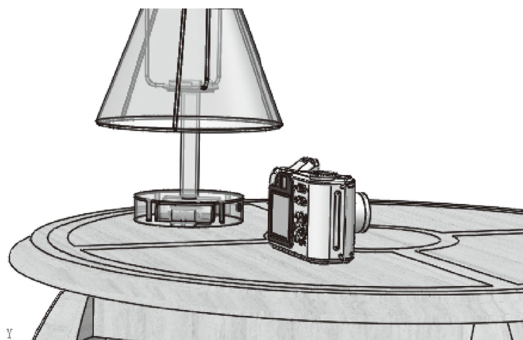


图 6–62　80 秒处的显示位置

6.4.4　更改零部件透明度

1）右键单击零部件，在弹出的快捷菜单中选取【更改透明度】菜单命令，在视口空白处单击以完成透明度的设置，如图 6–63 所示。

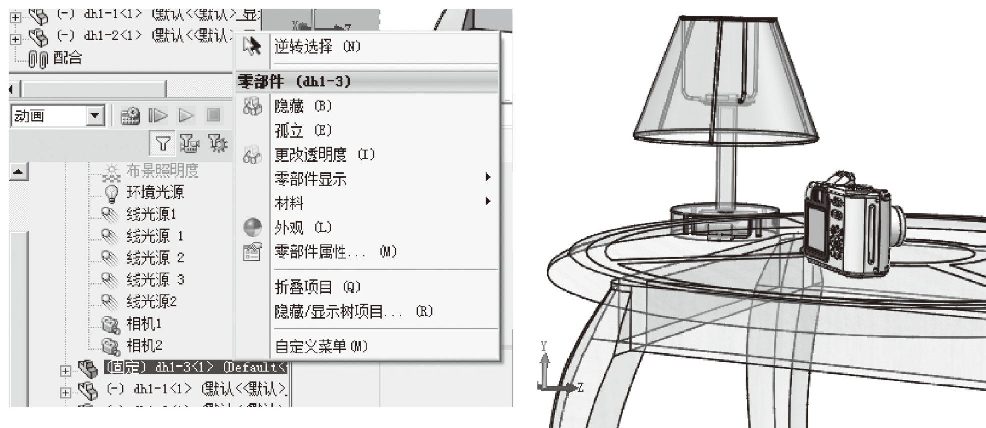


图 6–63　零部件更改透明度

2）观阅装配体上侧及各个按钮。将光标放在 100 秒左右处，右键单击，在弹出的快

捷菜单中，选择【Move Time Bar】菜单命令，弹出【编辑时间】属性管理器，将时间修改为 100 秒，双击【相机 2】，在左边视口中移动相机位置至【离目标的距离】为 1211.81mm，【视图角度】为 19.23 度，【视图矩形的距离】为 1570.2mm，【视图矩形的高度】为 532mm，观测装配体的上侧及按钮，单击✔【确认】按钮，相机 2 关键帧中的更改栏变成米色。表示时间从 80 秒到 100 秒视角停在装配体上侧位置，如图 6–64 所示。

3）此时在相机视图中，装配体已显示至如图 6–65 所示的位置。



图 6–64　上侧观阅参数设置

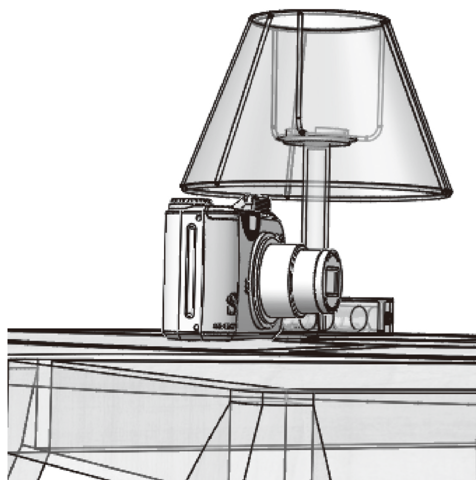


图 6–65　100 秒处的显示位置

4）观阅装配体内部结构。将光标放在 120 秒左右处，右键单击，在弹出的快捷菜单中，选择【Move Time Bar】菜单命令，弹出【编辑时间】属性管理器，将时间修改为 120 秒，双击【相机 2】，在左边视口中移动相机的位置至【离目标的距离】为 897.62mm，【视图角度】为 37.59 度，【视图矩形的距离】为 546.52mm，【视图矩形的高度】为 372mm，观测内部结构，单击✔【确认】按钮，相机 2 关键帧中的更改栏变成米色。表示时间从 100 秒到 120 秒视角停在装配体内部，如图 6–66 所示。

5）此时在相机视图中，显示至如图 6–67 所示的位置。

6）观阅装配体整体结构。将光标放在 140 秒左右处，右键单击，在弹出的快捷菜单中，选择【Move Time Bar】菜单命令，弹出【编辑时间】属性管理器。将时间修改为 140 秒，双击【相机 2】，在左边视口中移动相机的位置至【离目标的距离】为 741.04mm，【视图角度】为 47.94 度，【视图矩形的距离】为 328.38mm，【视图矩形的高度】为 292mm，观测装配体的整体结构，单击✔【确认】按钮，相机 2 关键帧中的更改栏变成米色。表示时间从 120 秒到 140 秒视角停在装配体外部位置，如图 6–68 所示。

7）此时在相机视图中，显示至如图 6–69 所示的位置。



图 6–66　内部观阅参数设置

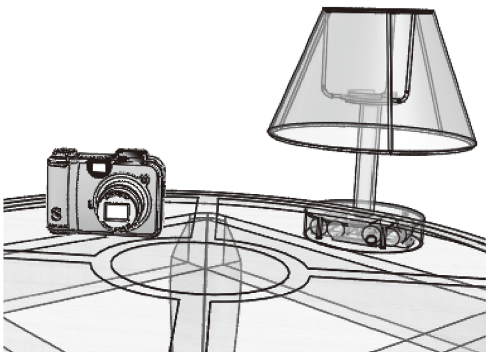


图 6–67　120 秒处的显示位置

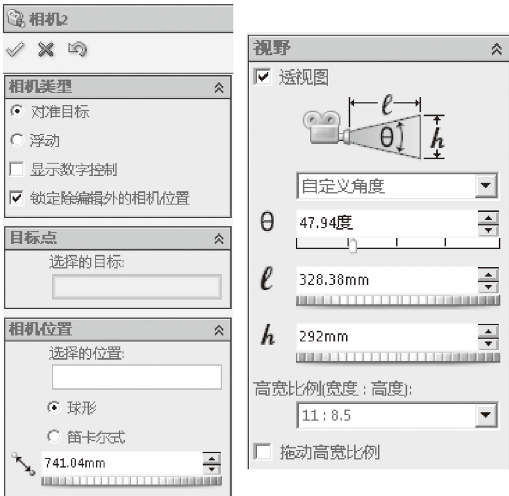


图 6–68　整体结构观阅参数设置

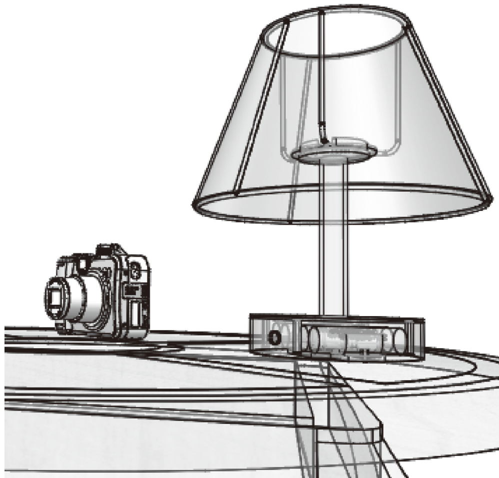


图 6–69　140 秒处的显示位置

8）在播放速度选项中选择“5×”，如图 6–70 所示。

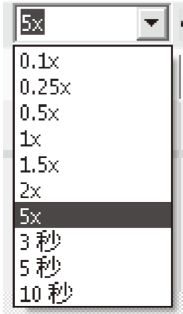


图 6–70　选择播放速度

6.4.5　播放动画

单击 ▷ 按钮，即可播放所生成的动画。

6.5　如何制作电话的渲染图片

本节将介绍电话模型的渲染图片制作过程，模型如图 6–71 所示。



图 6–71　电话模型

主要步骤如下：

1）转换文件格式。

2）设置模型外观。

3）设置外部环境。

4）设置贴图。

5）光源与相机的应用。

6）输出图像。

6.5.1　转换文件格式

1）启动中文版 SolidWorks 软件，选择【文件】|【打开】菜单命令，在本书配套文件中打开“模型文件 \6\6.5\ 电话”文件，如图 6–72 所示。

2）由于在 SolidWorks 中 PhotoView 360 是一个插件，因此在模型打开时需插入 PhotoView 360 才能进行渲染。选择【工具】|【插件】菜单命令，勾选【PhotoView 360】复选框，如图 6–73 所示。

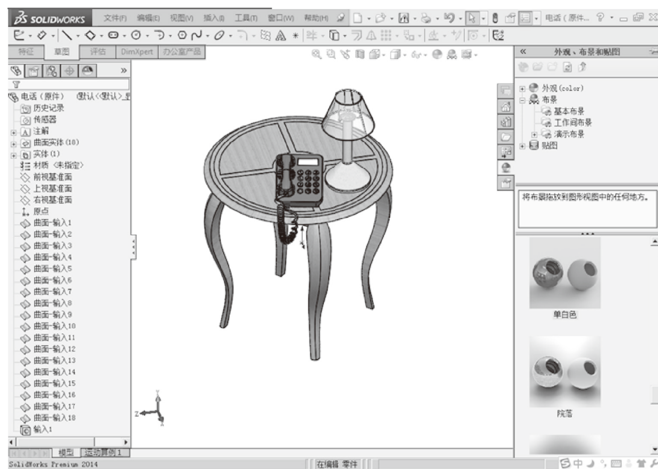


图 6–72　打开模型

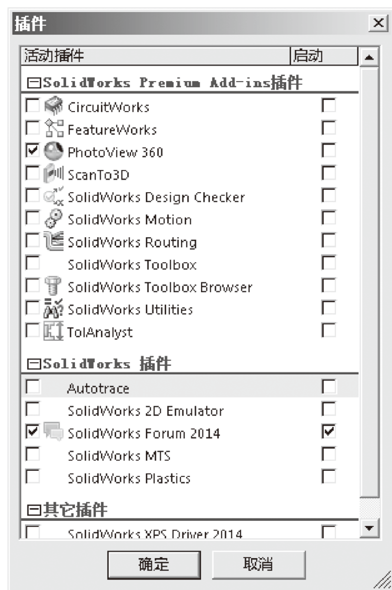
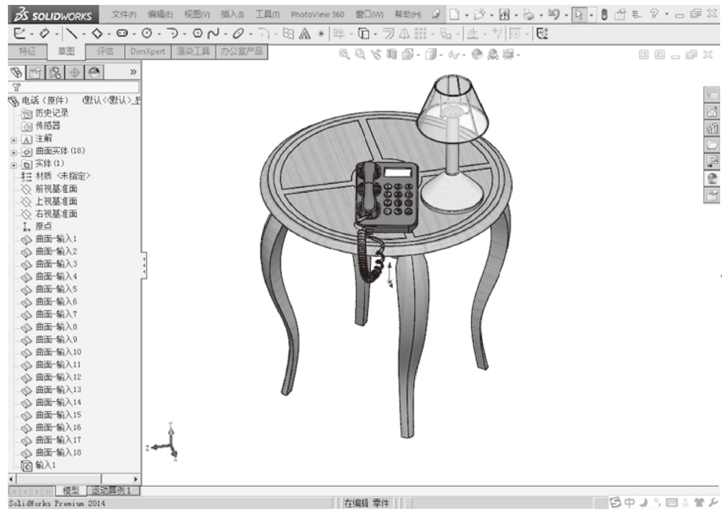


图 6–73　启动 PhotoView 360 插件



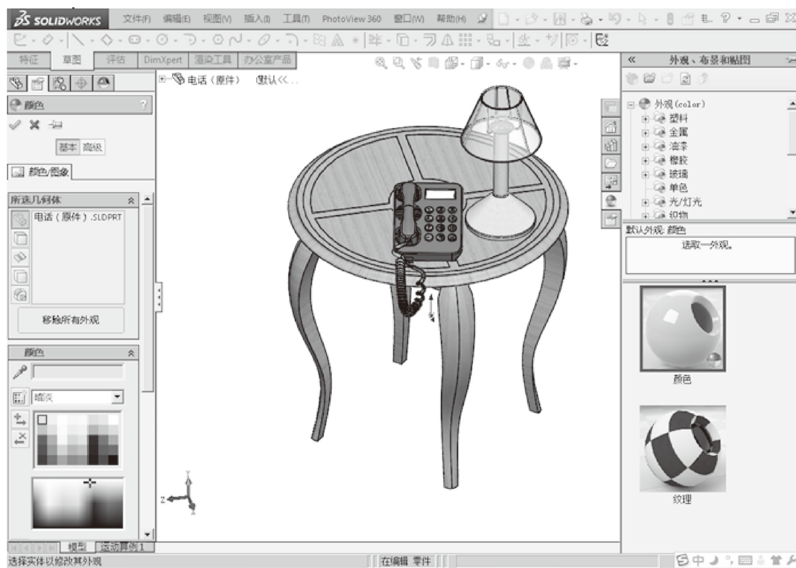
启动此插件，方可进行图片渲染。

3）在视图窗口中单击右键，弹出快捷菜单，选取【放大或缩小】菜单命令，放大图形；选择【平移】菜单命令，将模型位置调整到恰当位置，如图 6–74 所示。


图 6–74　放大模型

6.5.2　设置模型外观

1）选择【PhotoView360】|【编辑外观】菜单命令，弹出【外观、布景和贴图】窗格，如图 6–75 所示。


图 6–75　编辑外观界面

2）在【外观、布景和贴图】项目栏中选取【塑料】|【中等光泽】|【红色中等光泽塑料】，在视图窗口中单击电话外壳，如图 6–76 所示。

3）在【外观、布景和贴图】项目栏中，选取【塑料】|【中等光泽】|【淡灰色中等光泽塑料】，在视图窗口中单击电话线，单击 ✓【确定】按钮，如图 6–77 所示。

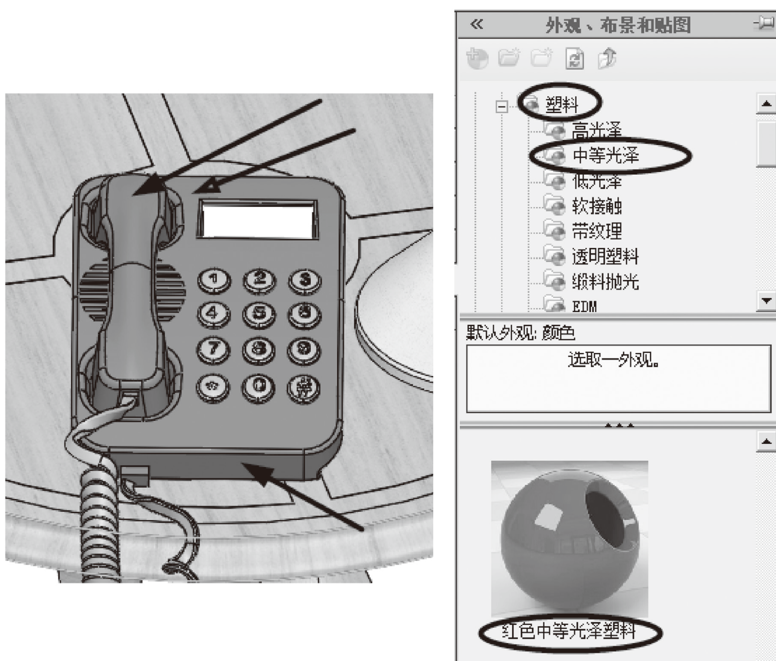


图 6–76　添加外观

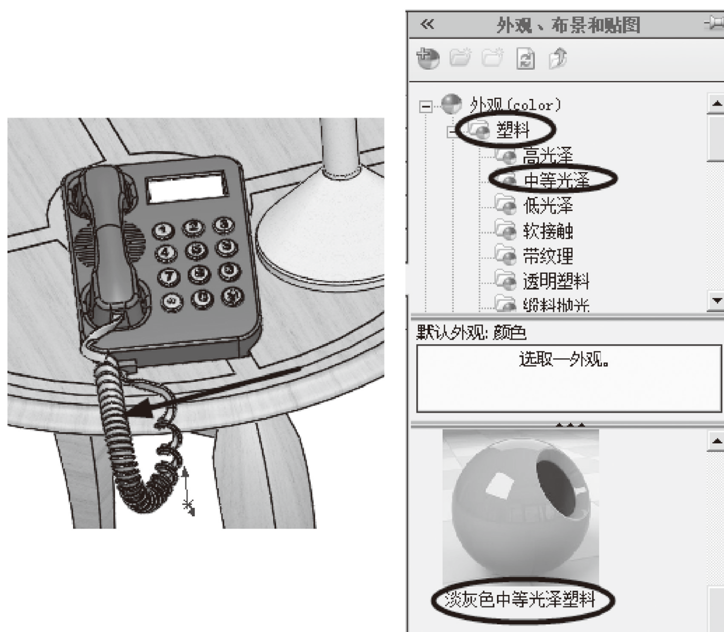


图 6–77　添加电线外观

4）在视图窗口中单击右键，选择【旋转视图】菜单命令，调整模型视图位置。在【外观、布景和贴图】项目栏中，选取【塑料】|【高光泽】|【白色高光泽塑料】，在视图窗口中单击电话按键，单击 ✓【确定】按钮，效果如图 6–78 所示。

5）选择【PhotoView360】|【最终渲染】菜单命令，对先前得到的外观效果进行预览，经过软件的渲染过程后，得到了初步的渲染效果，如图 6–79 所示。



图 6–78　添加按键外观

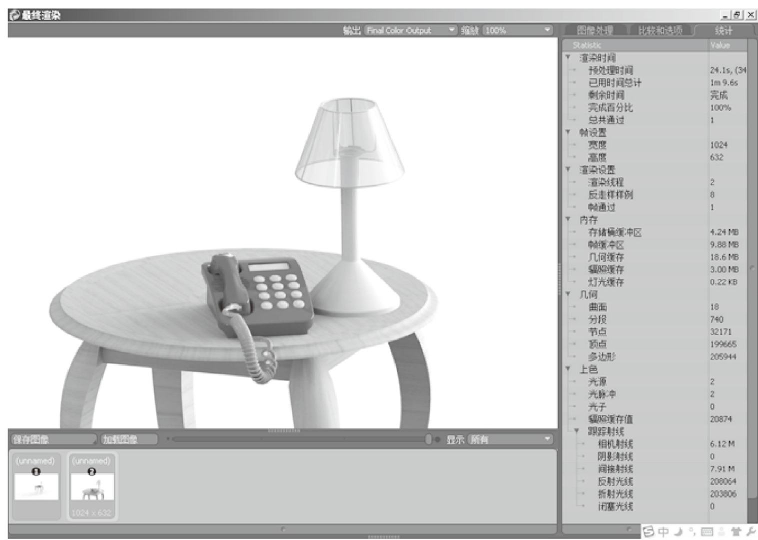


图 6–79　初步渲染效果图

6.5.3　设置外部环境

1）选择【PhotoView360】|【编辑布景】菜单命令，弹出【外观、布景和贴图】窗格。

2）在【外观、布景和贴图】项目栏中，选择【布景】|【演示布景】|【厨房背景】作为环境选项，双击鼠标或者利用鼠标拖动，将其放置到视图中，得到添加环境后的效果，如图 6–80 所示。

3）选择【PhotoView360】|【编辑布景】菜单命令，对环境进行设置。在【基本】选项中设置，楼板背景与 XZ 对齐，【楼板等距】设置为 80mm，在【高级】选项中设置，设置【宽度】为 905.5mm，【深度】为 445mm，【旋转】为 108 度，【环境旋转】为 108 度，如图 6–81 所示。

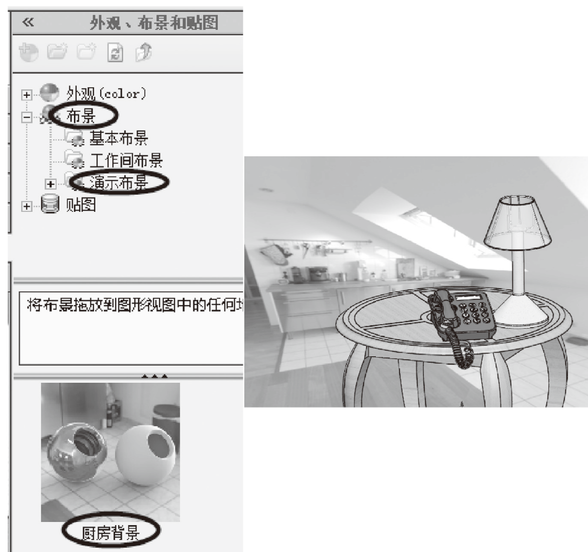


图 6–80　添加环境效果



图 6–81　设置环境参数

6.5.4　设置贴图

1）选择【PhotoView360】|【编辑贴图】菜单命令，PhotoView360 将提供一些预置的贴图，如图 6–82 所示。

2）选择【标志】|【图标标志】贴图，在绘图区中将要放置贴图的位置处单击鼠标，则贴图将出现在此区域中。选择【PhotoView360】|【编辑贴图】菜单命令，在【映射】选项中设置【宽度】为 135.01mm，【高度】为 33.7525mm，【旋转】为 90.00 度，单击✔【确定】按钮完成贴图设置，如图 6–83 所示

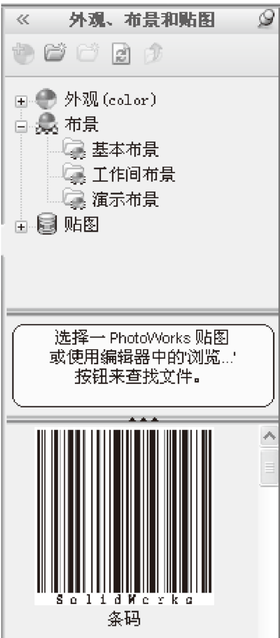


图 6–82　设置 PhotoView360 项目



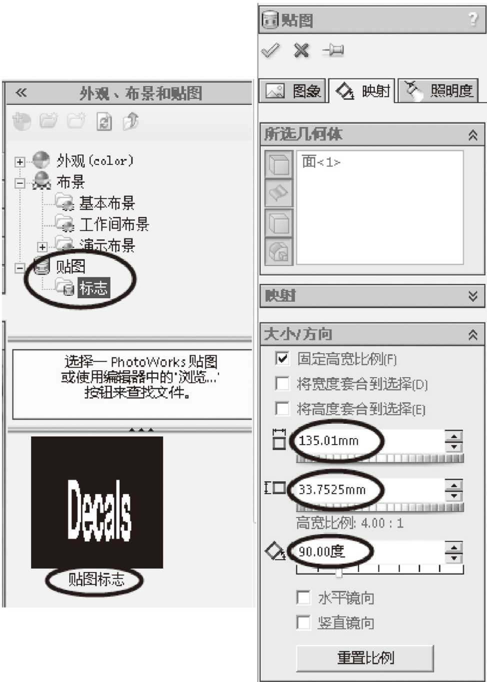


图 6–83　贴图预览


贴图中的图片可以是用户自己制作的图片。

3）选择【PhotoView360】|【最终渲染】菜单命令，对效果进行查看，得到的是添加了图标之后的总图，此时已经得到了较逼真的图像，如图 6–84 所示。

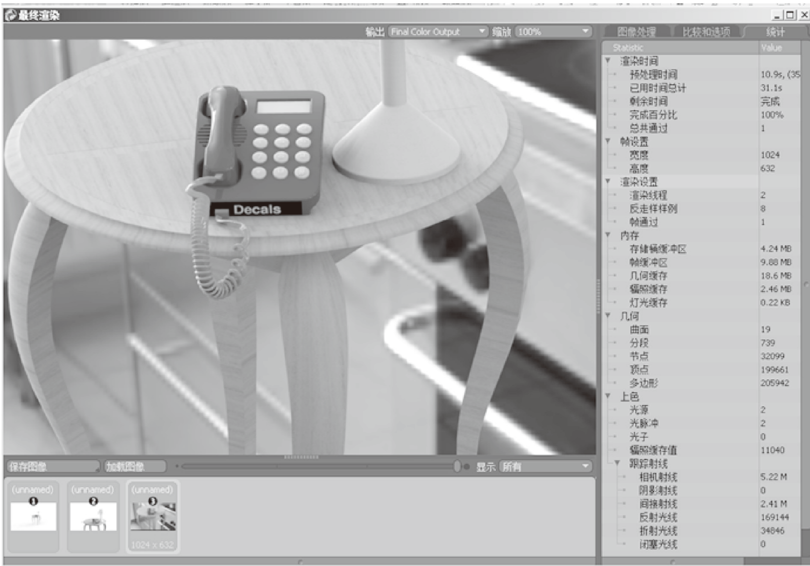


图 6–84　渲染结果

6.5.5　光源与相机的应用

1）选择【视图】|【光源与相机】|【添加相机】菜单命令，如图 6–85 所示。

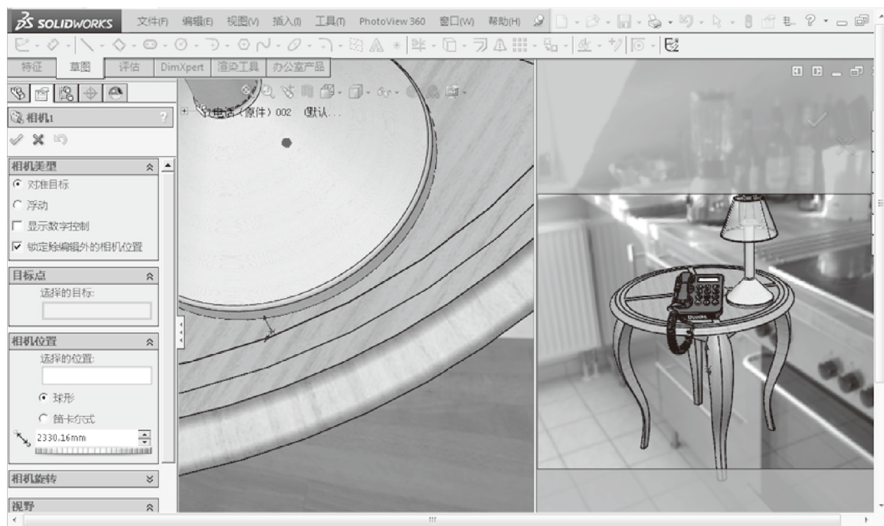


图 6–85　添加相机

2）设置【相机类型】为【对准目标】，在【相机位置】中选择【球形】，离目标的距离为 2296.23mm，滚转为 –18 度，视图角度为 48.6 度，视图矩形的距离为 3788.73mm，视图矩形的高度为 3421.35mm。在【布景，光源与相机】项目栏中选择相机序号，单击右键选择【相机视图】按钮来预览添加相机的效果，如图 6–86 所示。

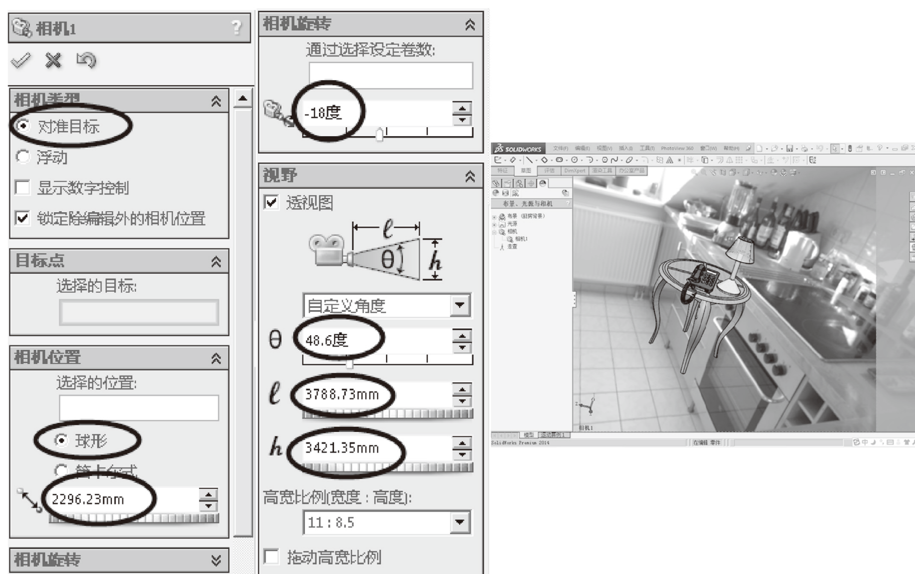


图 6–86　添加相机的预览

3）随着相机参数的变化，会引起视觉效果的变化。在【相机】选项中继续设置参数，设置【相机类型】为【浮动】，在相机旋转中偏航 –90 度，俯仰 –25.2 度，滚转 –25.2 度，视图角度 54.65 度，视图矩形的距离为 2268.73mm，视图矩形的高度为 2344.53mm，在【布

景，光源与相机】项目栏中选择相机序号，单击右键选择【相机视图】按钮来预览添加相机的效果，如图 6–87 所示。



图 6–87　设置相机参数

4）选择【视图】|【光源与相机】|【添加点光源】菜单命令。在【点光源】｜【基本】选项中设置【光源位置】为【球坐标】,【经度】为 51.97 度，【纬度】为 73.69 度，距离为 429.16mm，将模型背景设置为单白色，如图 6–88 所示。

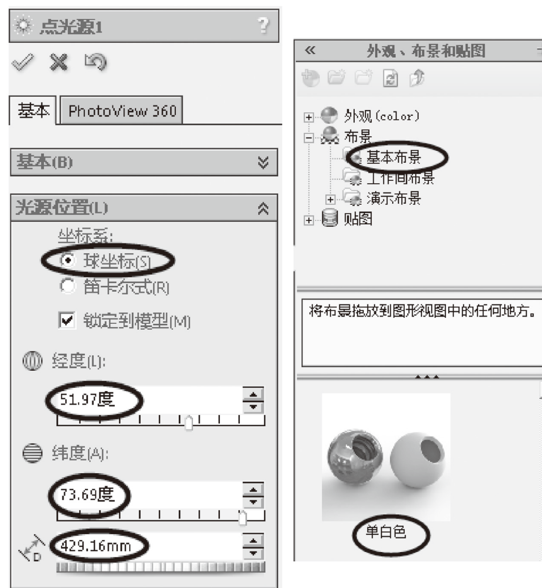


图 6–88　光源对比效果

5）选择【视图】|【光源与相机】|【添加聚光源】菜单命令，在【聚光源】｜【基本】选项中设置【坐标系】为【球坐标】,【经度】为 –36 度，【纬度】为 54 度，距离为 1160mm，目标 x 坐标为 70.97mm，目标 y 坐标为 394.05mm，目标 z 坐标为 26.11mm，圆锥角为 7 度，如图 6–89 所示。

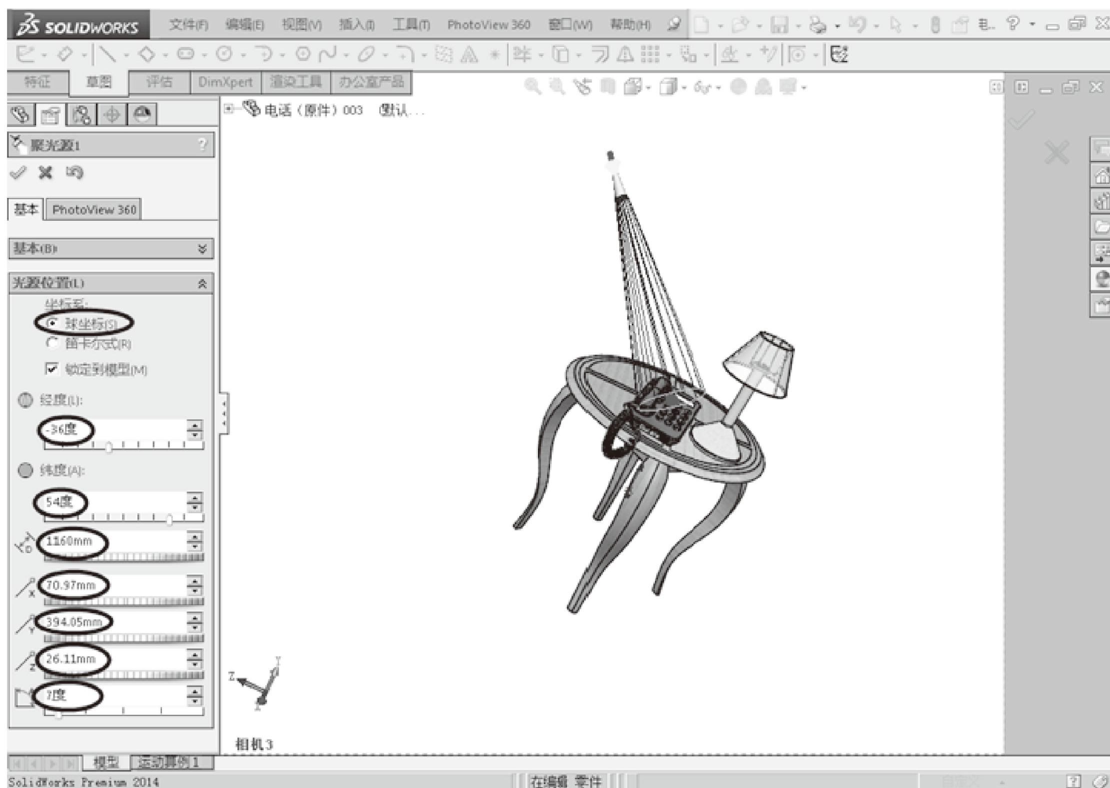


图 6–89　聚光源参数

6.5.6　输出图像

1）选择【PhotoView360】|【选项】菜单命令，弹出【PhotoView360 选项】属性管理器，在【输出图像设定】中设定【宽度】为 556mm，【高度】为 430mm，【图像格式】下拉菜单中选择【JPEG】，如图 6–90 所示。

宽度和高度的数值越大，输出的分辨率就越大。

2）在 PhotoView360 工具栏中单击【最终渲染】，在完成所有设置后对图像进行预览，得到最终效果，如图 6–91 所示。

3）在最终渲染结果的窗口中单击【保存预览图像】按钮，为其指定保存的路径以及名称。指定保存类型为 JPEG，输入文件名“电话渲染效果图”，如图 6–92 所示。



图 6–90　输出设置

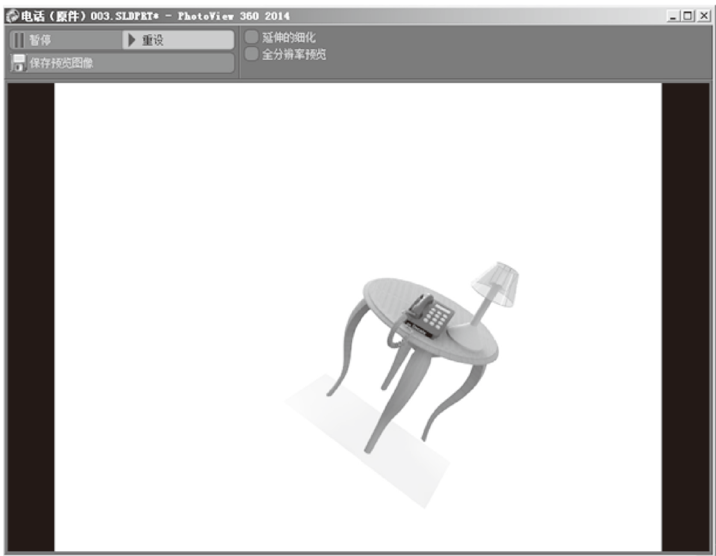


图 6-91　最终渲染



图 6-92　保存图像

至此，电话的渲染过程全部完成，得到图像结果后可以通过图像浏览器直接查看。

6.6　课后习题

1. 请按不同的次序来重新识别支座模型。
2. 请让压缩机分别绕 X、Y、Z 轴旋转来制作动画。
3. 请将台灯隐藏，重新制作相机介绍的动画。
4. 请制作背景为厂房的电话渲染图片。



3D淘课网同步视频讲解，在线答疑，请登陆 www.3dtaoke.com

购买本书并登陆3D淘客网可享受

超值学习体验

实例模型下载 提供全书90个设计模型下载，助你实际操作，快速上手。

在线视频讲解 与本书内容同步，SolidWorks技术专家详细讲解每一个设计关键环节，领会设计思路，学习设计规范。

专家在线答疑 全天候学习保障，qq群、微信、论坛、在线问答、邮件多种渠道随时沟通，技术问题迎刃而解。

技术资料下载 海量内容，实时更新，包括官方视频教程、白皮书，相关技术资料，标准件库，模型库，满足全方位需求。



地址：北京市百万庄大街22号
邮政编码：100037
电话服务
社服务中心：010-88361066
销售一部：010-68326294
销售二部：010-88379649
读者购书热线：010-88379203
网络服务
教材网：http://www.cmpedu.com
机工官网：http://www.cmpbook.com
机工官博：http://weibo.com/cmp1952
封面无防伪标均为盗版

上架指导 工业技术／机械工业／机械设计

ISBN 978-7-111-45999-6

策划编辑◎崔滋恩

ISBN 978-7-111-45999-6



9 787111 459996

定价：55.00元